

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
B41J 2/00

(11) 공개번호 특2003-0035892
(43) 공개일자 2003년05월09일

(21) 출원번호	10-2002-0061971
(22) 출원일자	2002년10월11일
(30) 우선권주장	JP-P-2001-00324031 2001년10월22일 일본(JP)
(71) 출원인	세이코 엡슨 가부시키키가이샤
(72) 발명자	일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1 니카무라신이치 일본국나가노켄스와의시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내 아마다요시아키 일본국나가노켄스와의시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내 문두현, 문기상
(74) 대리인	문두현, 문기상

심사청구 : 있음

(54) 액체 방울 토출 헤드, 그 와이핑 방법, 이것을 구비한 전자 기기, 액정 표시 장치의 제조 방법, 유기 EL 장치의 제조 방법, 전자 방출 장치의 제조 방법, PDP 장치의 제조 방법, 전기 영동 표시 장치의 제조 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL의 제조 방법, 스퍼터형성 방법, 금속 배선 형성 방법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광학소자 형성 방법

요약

본 발명은, 와이핑 부재에 걸리는 것이나 막히는 것을 유효하게 방지할 수 있는 액체 방울 토출 헤드, 그 와이핑 방법 및 이것을 구비한 전자 기기를 제공하는 것을 그 과제로 한다.

액체 도입부(45)와, 액체 도입부(45)에 나란히 놓여 있는 펌프부(48)와, 펌프부(48)에 걸쳐 설치되고 노즐 포트(63)가 형성된 노즐 형성 플레이트(49)를 구비하고, 상기 노즐 형성 플레이트(49)는 액체 방울 토출 측으로부터 보아 거의 사각형으로 형성되고, 노즐 형성 플레이트(49)의 적어도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽에는 수지(62)가 돌출되어 있다.

도면도

도

특언어

조립 장치, 묘화 장치, 조립 지그, 열라민먼트 마스크, 헤드 유닛

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 실시형태에 따른 헤드 유닛의 평면도.
- 도 2는 실시형태에 따른 헤드 유닛의 측면도.
- 도 3은 실시형태에 따른 헤드 유닛의 측면도.
- 도 4는 실시형태의 기준 핀의 구조도.
- 도 5는 실시형태의 액체 방울 토출 헤드 주위의 단면도.
- 도 6은 실시형태의 액체 방울 토출 헤드를 모식적으로 나타낸 사시도.
- 도 7은 실시형태의 액체 방울 토출 헤드의 확대 단면도.
- 도 8은 실시형태의 헤드 유닛 부재의 구조도.
- 도 9는 실시형태의 조립 지그를 사용한 헤드 유닛의 조립 방법을 나타내는 확대 사시도.
- 도 10은 실시형태의 조립 지그의 구조도.
- 도 11은 실시형태의 조립 지그를 사용한 헤드 유닛의 조립 방법을 나타내는 평면도.
- 도 12는 실시형태의 조립 지그를 사용한 헤드 유닛의 조립 방법을 나타내는 평면도.

- 도 13은 실시형태의 묘화(描畵) 장치의 모식도.
- 도 14는 실시형태의 묘화 장치에서의 메인 캐리지의 사시도.
- 도 15는 실시형태의 묘화 장치에서의 메인 캐리지의 평면도.
- 도 16은 헤드 유닛의 세트 방법을 나타내는 설명도.
- 도 17은 실시형태의 묘화 장치에서의 와이핑 장치의 모식도.
- 도 18은 실시형태의 얼리인먼트 마스크에서의 마스터 플레이트의 구조도.
- 도 19는 실시형태의 얼리인먼트 마스크의 평면도.
- 도 20은 실시형태의 얼리인먼트 마스크의 정면도.
- 도 21은 실시형태의 조립 장치의 앞면 측으로부터 본 전체 사시도.
- 도 22는 실시형태의 조립 장치의 뒷면 측으로부터 본 전체 사시도.
- 도 23은 실시형태의 조립 장치의 전체 평면도.
- 도 24는 실시형태의 조립 장치의 전체 정면도.
- 도 25는 실시형태의 조립 장치의 왼쪽으로부터 본 전체 측면도.
- 도 26은 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 X·Y테이블 주위의 사시도.
- 도 27은 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 세트 테이블의 구조도.
- 도 28은 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 θ 테이블의 평면도.
- 도 29는 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 θ 테이블의 제단 측면도.
- 도 30은 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 θ 테이블의 정면도.
- 도 31은 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 X·Y테이블 주위의 평면도.
- 도 32는 실시형태의 유닛 이동 장치에서의 X·Y테이블 주위의 정면도.
- 도 33은 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 보정용 X·Y테이블 주위의 사시도.
- 도 34는 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 보정용 X·Y테이블 주위의 평면도.
- 도 35는 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 보정용 X·Y테이블 주위의 정면도.
- 도 36은 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 보정용 X·Y테이블 주위의 측면도.
- 도 37은 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 암 유닛의 사시도.
- 도 38은 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 암 유닛의 정면도.
- 도 39는 실시형태의 헤드 보정 장치에서의 암 유닛의 측면도.
- 도 40은 암 유닛의 결합 암의 단면도.
- 도 41은 실시형태의 안착 장치의 사시도.
- 도 42는 실시형태의 인식 장치의 평면도.
- 도 43은 실시형태의 인식 장치의 정면도.
- 도 44는 실시형태의 인식 장치의 측면도.
- 도 45는 실시형태의 임시 고정 장치의 전체 사시도.
- 도 46은 실시형태의 임시 고정 장치의 평면도.
- 도 47은 실시형태의 임시 고정 장치의 정면도.
- 도 48은 실시형태의 임시 고정 장치의 측면도.
- 도 49는 집적체 도포 장치의 사시도.
- 도 50은 실시형태에 따른 제어 장치의 블록도.
- 도 51은 실시형태의 컬러 필터의 제조 방법에 의해 제조되는 컬러 필터의 부분 확대도.
- 도 52는 실시형태의 컬러 필터의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 제조 공정 단면도.
- 도 53은 실시형태의 컬러 필터의 제조 방법에 의해 제조되는 액정 표시 장치의 단면도.
- 도 54는 실시형태의 유기 EL의 제조 방법에 의해 제조되는 표시 장치의 회로도.
- 도 55는 표시 장치의 화소 영역의 평면 구조를 나타내는 확대 평면도.
- 도 56은 제 1 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 제조 공정 (1)의 단면도.
- 도 57은 제 1 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 제조 공정 (2)의 단면도.

- 도 58은 제 1 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 제조 공정 (3)의 단면도.
- 도 59는 제 1 실시형태의 변형예에 따른 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 60은 제 2 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 평면도 및 단면도.
- 도 61은 제 3 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 62는 제 4 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 63은 제 5 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 64는 제 6 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 65는 제 8 실시형태의 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 66은 제 8 실시형태의 변형예에 따른 유기 EL의 제조 방법을 모식적으로 나타내는 단면도.
- 도 67은 실시형태의 묘화 장치에서의 캐리지의 인식 동작을 나타내는 모식도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- A : 조립 장치
- B : 묘화(描畵) 장치
- C : 조립 지그
- D : 엘라임먼트 마스크
- 1 : 헤드 유닛
- 2 : 캐리지
- 3 : 액체 방출 토출 헤드
- 4 : 헤드 유지 부재
- 11 : 본체 플레이트
- 12 : 기준 핀
- 13 : 지지 부재
- 14 : 핸들
- 15 : 배관 접속 어셈블리
- 16 : 배선 접속 어셈블리
- 17 : 배관 접속 부재
- 25 : 핀 본체
- 26 : 기준 마크(작은 구멍)
- 29a : 선단면
- 32 : 핸들 본체
- 34 : 대경부(大徑部)
- 45 : 액체 도입부
- 48 : 펌프부
- 48a : 토출측 단면
- 49 : 노즐 형성 플레이트
- 50 : 헤드 본체
- 52 : 노즐 형성면
- 53 : 노즐 열
- 57 : 토출 노즐
- 57a : 토출 노즐(최외단(最外端))
- 61 : 단부
- 62 : 수지
- 65 : 노즐 기준 마크
- 76 : 결합 구멍
- 77 : 접착제 주입 구멍

78 : 접착 부위
 81 : 지그 본체
 82 : 장착 핀
 84 : 세로 변부(送部)
 85 : 가로 변부
 86 : 위치 결정부
 101 : 헤드 이동부
 105 : 유닛 도입부
 106 : 임시 배치대
 106a : 임시 배치 앵글
 108 : 와이핑 장치
 113 : Y테이블
 116 : X테이블
 121 : 베이스 플레이트
 123 : 스톱퍼 플레이트
 124 : 사각형 개구
 131 : 와이핑 시트
 132 : 와이핑 유닛
 133 : 이동 기구
 137 : 와이핑 롤러
 139 : 세정액 공급 헤드
 161 : 마스터 플레이트
 161a : 마크 형성면
 162 : 플레이트 홀더
 164 : 헤드 기준 마크
 165 : 캐리지 기준 마크
 171 : 지지 핀
 211 : 유닛 이동 장치
 212 : 헤드 보정 장치
 213 : 임시 고정 장치
 214 : 인식 장치
 215 : 제어 장치
 231 : 세트 테이블
 232 : θ 테이블
 233 : X-Y테이블
 271 : X축 테이블
 272 : Y축 테이블
 302 : 보정용 X-Y테이블
 303 : 보정용 θ 테이블
 304 : 암 유닛
 331 : 결합 암
 333 : 암 승강 장치
 343 : 결합 핀
 344 : 핀 홀더
 345 : 코일 스프링

347 : 테이퍼부
 352 : 카메라 위치 조절 유닛
 353 : 인식 카메라
 359 : 마이크로 스테이지
 373 : 에어 테이블
 374 : 접착제 도포 장치
 377 : Y 에어 테이블
 378 : 서브 Y 에어 테이블
 380 : Z축 에어 테이블
 384 : 디스펜서 유닛
 387 : 접착제 주입 노즐
 402 : 입력부
 403 : 구동부
 404 : 검출부
 405 : 제어부
 411 : CPU
 412 : ROM
 413 : RAM
 414 : P-CON
 416 : 타이머
 500 : 컬러 필터
 511 : 기판
 512 : 화소(필터 소자)
 513 : 배리어(barrier)
 514 : 차광층
 515 : 백층
 516 : 잉크층
 521 : 착색층
 522 : 오버코트층
 523 : 전극층
 611 : 표시 장치(유기 EL)
 621 : 표시 기판
 641 : 발광 소자(장공 주입층)
 642 : 화소 전극
 652 : 반사 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 잉크젯 헤드로 대표되는 액체 방울 토출 헤드, 그 와이핑(wiping) 방법 및 이것을 구비한 전자 기기, 및 상기 액체 방울 토출 헤드를 사용한 액정 표시 장치의 제조 방법, 유기 EL 장치의 제조 방법, 전자 방출 장치의 제조 방법, PDP 장치의 제조 방법, 전기 영동 표시 장치의 제조 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL의 제조 방법, 스페이서 형성 방법, 금속 배선 형성 방법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광학산재 형성 방법에 관한 것이다.

종래의 프린터 등에 사용되는 잉크젯 헤드(액체 방울 토출 헤드)에서는, 잉크 방울의 토출에 따라, 잉크가 나오는 것처럼 토출한 잉크가 잉크 노즐의 주위에 부착되는 일이 있고, 잉크 방울이 후부러지는 것이나 토출 불량의 원인으로 된다. 이 때문에, 특히 점성이 높은 잉크를 사용하는 잉크젯 헤드에서는, 그 노즐

형성면을 정기적으로 와이핑(wiping)하도록 하고 있다.

잉크젯 헤드는, 잉크 챔버와 피에조(piezo) 소자 등을 조합한 펌프부와, 펌프부의 액체 방출 토출면에 걸쳐지도록 집착한 스테인리스제의 노즐 형성 플레이트를 갖고 있고, 이 노즐 형성 플레이트에 다수의 노즐(노즐열)이 형성되어 있다. 따라서, 와이핑으로는 이 노즐 형성 플레이트의 표면에 대해 행해진다.

와이핑은 통상 고무제의 와이퍼 블레이드(wiper blade)를 사용하고, 이것을 노즐 형성면에 눌러 닿게 한 상태에서, 노즐 형성면의 긴 변 방향의 단으로부터 단까지 상대적으로 이동시키고, 이것에 부착되어 있는 잉크를 노즐 형성면으로부터 와이핑하도록 하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 액체 방출 토출 헤드는, 그 노즐열로부터 미소한 액체 방출을 정밀하게 또한 선택적으로 토출할 수 있기 때문에, 액정 표시 장치나 유기 EL 표시 장치 등의 컬러 필터의 제조에 응용 가능한 동시에, 각종의 전자 디바이스나 광 디바이스 등의 제조 장치로의 응용도 기대되고 있다.

이와 같은 응용 기술을 고려하면, 잉크와 같은 비교적 점도가 낮은 액체는 처음부터, 수지액과 같은 점도가 높은 액체도, 토출 대상으로 할 필요가 생긴다. 이 때문에, 와이핑으로라도, 고점도의 액체를 와이핑해야 하는 와이핑 블레이드 대신에, 용제를 합성시킨 형광 등을 사용하며, 강하게 눌러 붙여 들러내는 것이 요구된다.

이러한 경우에, 종래의 잉크젯 헤드(액체 방출 토출 헤드)를 그 상태로 사용하면, 헤드 자체의 내구성이 문제로 될 뿐만 아니라, 와이핑을 할 때에, 노즐 형성 플레이트(실제로는, 펌프부의 압력 챔버를 구성하는 실리콘 캐비티(silicon cavity)를 포함하는 조립체)의 단이 와이핑용의 형광 등에 걸리는 문제가 생긴다.

본 발명은 와이핑 부재에 걸리는 것이나 막히는 것을 유효하게 방지할 수 있는 액체 방출 토출 헤드, 그 와이핑 방법 및 이것을 구비한 전자 기기, 및 상기 액체 방출 토출 헤드를 사용한 액정 표시 장치의 제조 방법, 유기 EL 장치의 제조 방법, 전자 방출 장치의 제조 방법, POP 장치의 제조 방법, 전기 영동 표시 장치의 제조 방법, 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL의 제조 방법, 스페이서 형성 방법, 금속 배선 형성 방법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광학산재 형성 방법을 제공하는 것을 그 과제로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 액체 방출 토출 헤드는 액체 도입부와, 액체 도입부에 나란히 늘어서 있는 펌프부와, 펌프부에 걸쳐 설치되고 노즐 포트가 형성된 노즐 형성 플레이트를 구비한 액체 방출 토출 헤드로서, 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 속으로부터 보아 거의 사각형으로 형성되고, 노즐 형성 플레이트의 적어도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽에는 수지가 몰딩(molding)되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트의 적어도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽이 수지에 의해 몰딩되어 있기 때문에, 액체 방출 토출 헤드를 와이핑할 때에, 이것에 사용하는 와이퍼 블레이드의 마모나 와이핑용의 형광 등의 와이핑 도구가 걸리는 것을 유효하게 방지할 수 있다.

더욱이, 액체 방출 토출 헤드로서는, 전압 소자에 전압을 인가하고 그 변형을 이용하여 액체 방출을 토출하는 방식이나, 히터에 의해 액체 방출을 순시에 가열하고 그 증발(체적 팽창)을 이용하여 액체 방출을 토출하는 방식 등이 있으나, 어느 것이라도 좋다.

이 경우, 노즐 형성 플레이트는 그 긴 변 방향을 따른 측면부의 단부가 펌프부의 내측에 형성되고, 수지는 펌프부의 긴 변 방향을 따른 측면부와 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 측면부와의 사이에 형성되는 단부(段部)에 몰딩되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 수지가 펌프부의 긴 변 방향을 따른 측면부와 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 측면부에 걸쳐 몰딩되기 때문에, 몰딩 수지의 부착 강도가 증가하고, 박리 등을 유효하게 방지할 수 있다.

이들 경우, 수지는 노즐 형성 플레이트의 표면으로부터 약간 돌출하도록 몰딩되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 와이핑할 때의 와이핑용의 형광 등이 걸리는 것을 한층 더 유효하게 방지할 수 있다. 또한, 액체 방출 토출 헤드의 조립 작업 등에 있어서 이것을 단독으로 취급하는 경우에, 몰딩 수지를 노즐(노즐열)을 보호하는 프로텍터로서 기능하게 할 수 있다.

이 경우, 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 후에 와이핑 도구에 의해 와이핑 처리되고, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 측면부 중의 최초로 와이핑 도구와 접하는 측의 측면부에 수지가 몰딩되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트 중, 와이핑 도구와 최초로 접하는 부분이 걸리기 쉬우므로, 그 부분에서의 걸림을 몰딩에 의해 미연에 막는 액체 방출 토출 헤드를 제공할 수 있다.

이 경우, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 양측면부에 수지가 몰딩되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 와이핑 도구가 노즐 형성 플레이트와의 접촉을 끝내는 부분에서도 몰딩이 되어 있으므로, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향의 양측 면에서 걸림을 미연에 막는 액체 방출 토출 헤드를 제공할 수 있다.

본 발명의 다른 액체 방출 토출 헤드는 액체 도입부와, 액체 도입부에 나란히 늘어서 있는 펌프부와, 펌프부에 걸쳐 설치되고 노즐 포트가 형성된 노즐 형성 플레이트를 구비한 액체 방출 토출 헤드로서, 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 속으로부터 보아 거의 사각형으로 형성되고, 노즐 형성 플레이트의 적어도

도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽에는 모따기(bevelling)되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 주변부의 적어도 한쪽은 모따기되어 있기 때문에, 액체 방울 토출 헤드를 와이핑할 때, 이것에 사용하는 와이핑 플레이트의 마모나 와이핑용의 현경 등의 와이핑 도구가 걸리는 것을 유효하게 방지할 수 있다.

이 경우, 노즐 형성 플레이트는 액체 방울 토출 후에 와이핑 도구에 의해 와이핑 처리되고, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 주변부 중의 최초로 와이핑 도구와 접하는 측의 주변부가 모따기되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트 중, 와이핑 도구와 최초로 접하는 부분이 걸리기 쉬우므로, 그 부분에서의 걸림을 몰딩에 의해 미연에 막는 액체 방울 토출 헤드를 제공할 수 있다.

이 경우, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 양주변부가 모따기되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 와이핑 도구가 노즐 형성 플레이트와의 접촉을 끝내는 부분에서도 몰딩이 되어 있으므로, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향의 양측 면에서 걸림을 미연에 막는 액체 토출 헤드를 제공할 수 있다.

이들 경우, 노즐 형성 플레이트는 펌프부의 압력 챔버를 구성하는 캐버티를 포함하여 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트를 캐버티와 함께 펌프부 측에 접합하는 조립 형태의 액체 방울 토출 헤드의 경우, 캐버티를 포함하여 수지 몰딩을 행하는 것이 합리적이다.

본 발명의 액체 방울 토출 헤드의 와이핑 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방울 토출 헤드의 와이핑 방법으로서, 노즐 형성 플레이트의 표면에 와이핑 시트를 접촉시키고, 와이핑 시트를 액체 방울 토출 헤드가 액체 방울 토출 대상물에 대해 상대적으로 주사되는 방향에 상대적으로 이동시켜, 노즐 형성 플레이트의 표면을 와이핑하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 와이핑 시트의 표면 전역에서 노즐 형성 플레이트를 와이핑하게 되고, 와이핑 시트를 효율적으로 사용할 수 있다.

본 발명의 전자 기기는 상기한 본 발명의 액체 방울 토출 헤드와, 액체 방울 토출 헤드의 노즐 형성 플레이트의 표면을 와이핑하는 와이퍼 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

더욱이, 여기서 말하는 전자 기기로는, 프린터를 비롯한 액체 방울 토출 헤드(잉크젯 헤드)를 탑재한 각종의 전자 기기는 처음부터, 액체 방울 토출 헤드가 적용 가능한 예를 들면, 액정, 유기 EL, 전자 방출(EFD), PDP, 전기 영동(E 잉크) 등의 표시 장치의 부품 제조 장치 외에, 각종의 전자 디바이스나 광 디바이스 등의 제조 장치가 포함된다. 즉, 이 전자 기기는 액체 방울 토출 헤드에 의해 액체나 미소한 캡슐 등을 도트 형상으로 토출하는 것이 요구되는 각종의 장치를 의미하고 있다.

이 구성에 의하면, 와이퍼 수단에 의해, 액체 방울 토출 헤드의 노즐 형성 플레이트의 표면을 적절하게 와이핑할 수 있기 때문에, 특히 정성이 높은 토출 대상액을 사용한 경우에도, 액체 방울의 구부러짐이나 물줄, 불량을 유효하게 방지할 수 있다.

이 경우, 와이퍼 수단은 노즐 형성 플레이트의 표면에 접촉하여 이것을 와이핑하는 와이핑 시트와, 와이핑 시트를 감아 장치한 와이핑 롤러와, 액체 방울 토출 헤드와 와이핑 롤러를 와이핑 방향으로 상대적으로 이동시키는 이동 수단을 갖고 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 노즐 형성 플레이트의 표면에 부착한 토출 대상액을, 신속하고 효율적으로 와이핑할 수 있다. 더욱이, 와이핑 시트에 용제를 함침시켜 두는 것이 보다 바람직하다.

이 경우, 이동 수단에 의한 액체 방울 토출 헤드의 상대적인 이동의 방향이, 액체 방울 토출 헤드가 액체 방울 토출 대상물에 대해 상대적으로 주사되는 방향인 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 와이핑 시트의 표면 전역에서 노즐 형성 플레이트를 와이핑하게 되고, 와이핑 시트를 효율적으로 사용할 수 있다.

이 경우, 와이핑 롤러는 유연재(柔軟材)로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 액체 방울 토출 헤드를 와이핑 시트에 대해, 충분히 눌러 붙여 와이핑 동작을 행하도록 할 수 있고, 토출 대상액을 확실하게 와이핑할 수 있다.

이들 경우, 와이핑 롤러는 와이핑 방향의 상대적 이동에 대해, 역방향으로 회전하는 것이 바람직하다.

이 구성에 의하면, 액체 방울 토출 헤드와 와이핑 시트 사이에서, 충분한 마찰력을 갖게 와이핑 동작을 행할 수 있고, 토출 대상액을 신속하고 확실하게 와이핑할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 필터 필터의 기판 상에 다수의 필터 소자를 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방울 토출 헤드에 각 색의 필터 재료를 도입하고, 복수의 액체 방울 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 필터 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 필터 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 화소 픽셀에 각각 EL 발광층을 형성하는 유기 EL 장치의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방울 토출 헤드에 각 색의 발광 재료를 도입하고, 복수의 액체 방울 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 발광 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 EL 발광층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 전자 방출 장치의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 전극 상에 다수의 형광체를 형성하는 전자 방출 장치의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방울 토출 헤드에 각 색

의 형광 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 전극에 대해 상대적으로 주사하고, 형광 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 형광체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 PDP 장치의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 배면 기판 상의 다수의 오목부에 각각 형광체를 형성하는 PDP 장치의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에, 각 색의 형광 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 배면 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 형광 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 형광체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 전기 영동 표시 장치의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 전극 상의 다수의 오목부에 영동체를 형성하는 전기 영동 표시 장치의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 영동체 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 전극에 대해 상대적으로 주사하고, 영동체 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 영동체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 상기 액체 방출 토출 헤드를 액정 표시 장치의 제조 방법, 유기 EL(Electronic Luminescence) 장치의 제조 방법, 전자 방출 장치의 제조 방법, PDP(Plasma Display Panel) 장치의 제조 방법 및 전기 영동 표시 장치의 제조 방법에 적용하는 것에 의해, 각 장치에 요구되는 필터 재료나 발광 재료 등을 한정적으로 공급할 수 있다. 더욱이, 액체 방출 토출 헤드의 주사는 일반적으로 주주사(主走査) 및 부주사(副走査)로 이루어지나, 소위 1라인을 단일의 액체 방출 토출 헤드로 구성하는 경우에는, 부주사만으로 이루어진다. 또한, 전자 방출 장치에서는 소위 FED(Field Emission Display) 장치를 포함하는 개념이다.

본 발명의 컬러 필터의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 필터 소자를 배열하여 이루어지는 컬러 필터를 제조하는 컬러 필터의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 필터 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 필터 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 필터 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다.

이 경우, 다수의 필터 소자는 기판 상에 설치된 볼록 형상의 뱅크(격벽이라고도 함)에 의해 형성한 오목부에 수용되어 있고, 필터 소자를 형성하기 전에, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 뱅크 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 뱅크 재료를 선택적으로 토출하여 뱅크를 형성하는 것이 바람직하다.

또한 이 경우, 다수의 필터 소자 및 뱅크를 피복하는 오버코트막이 형성되어 있고, 필터 소자를 형성한 후에, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 투광성의 코팅 재료를 도입하고, 피복한 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 코팅 재료를 선택적으로 토출하여 오버코트막을 형성하는 것이 바람직하다.

본 발명의 유기 EL의 제조 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하고 EL 발광층을 포함하는 다수의 복수의 화소 픽셀을 기판 상에 배열하여 이루어지는 유기 EL의 제조 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 발광 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 발광 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 EL 발광층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

이 경우, 다수의 EL 발광층은 기판 상에 설치된 볼록 형상의 뱅크(격벽이라고도 함)에 의해 형성한 오목부에 수용되어 있고, EL 발광층을 형성하기 전에, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 뱅크 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 뱅크 재료를 선택적으로 토출하여 뱅크를 형성하는 것이 바람직하다.

또한 이 경우, 다수의 EL 발광층과 기판 사이에는, EL 발광층에 대응하여 다수의 화소 전극이 형성되어 있고, 뱅크를 형성하기 전에, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 액상 전극 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 액상 전극 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 화소 전극을 형성하는 것이 바람직하다.

또한 이 경우, 다수의 EL 발광층 및 뱅크를 덮도록 대향 전극이 형성되어 있고, EL 발광층을 형성한 후에, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 액상 전극 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 액상 전극 재료를 선택적으로 토출하여 대향 전극을 형성하는 것이 바람직하다.

본 발명의 스페이서 형성 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 2개의 기판 사이에 최소한 셀 갭(cell gap)을 구성하도록 다수의 입자 형상의 스페이서를 형성하는 스페이서 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 스페이서를 구성하는 입자 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 적어도 한쪽의 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 입자 재료를 선택적으로 토출하여 기판 상에 스페이서를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 금속 배선 형성 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 금속 배선을 형성하는 금속 배선 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 액상 금속 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 액상 금속 재료를 선택적으로 토출하여 금속 배선을 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 렌즈 형성 방법은, 상기한 본 발명의 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 마이크로 렌즈를 형성하는 렌즈 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 렌즈 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 렌즈 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 마이크로 렌즈를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 레지스트 형성 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 임의 형상의 레지스트를 형성하는 레지스트 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 레지스트 재료를 도입하고, 복수의 액체 방출 토출 헤드를 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 레지스트 재료를 선택적으로 토출하여 레지스트를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 광학산체 형성 방법은, 상기한 본 발명의 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 광학산체를 형성하는 광학산체 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 광학산체 재료를 도

입하고, 복수의 액체 방울 토출 헤드를 기관에 대해 상대적으로 주사하고, 광확산체를 선택적으로 토출하여 다수의 광확산체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 상기 액체 방울 토출 헤드를 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL의 제조 방법, 스페이서 형성 방법, 금속 배선 형성 방법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광확산체 형성 방법에 적용하는 것에 의해, 각 전자 디바이스나 각 광 디바이스에 요구되는 필터 재료나 발광 재료 등을 안정적으로 공급할 수 있다. 더욱이, 상기 「뱅크」란 말은 측면이 경사면이든지 수직면이든지 등에 관계없이, 몰출 형성의 측면을 갖는 격벽 및 리브(rib) 등을 포함하는 개념이다. 즉, 「뱅크」란 기관으로부터 보아 상대적으로 볼록하게 되는 부분을 의미한다.

이하, 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다. 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드(액체 방울 토출 헤드)는 미소한 잉크방울(액체 방울)을 도트 형상으로 양호한 정밀도에 의해 토출할 수 있기 때문에, 예를 들어, 액체 방울(토출 대상액)로서 특수한 잉크 또는 감광성 수지 등을 사용함으로써, 각종 부품의 제조 분야에 대한 응용이 기대되고 있다. 또한, 이러한 응용 기술에서는, 정성이 높은 토출 대상액 등의 액체 방울 토출 헤드의 내구성에 큰 영향을 주는 것도 상정되고, 복수의 액체 방울 토출 헤드를 캐리지에 양호한 정밀도로 구성된 헤드 유닛을 수시로 공급할 수 있도록 하는 것이 필요하게 된다.

본 실시형태의 헤드 유닛의 조립 장치는, 예를 들어, 액정 표시 장치 등의 플랫 디스플레이에 구성되는 컬러 필터의 제조 장치(이하, 「모화 장치」라고 함)에 병설되고, 이것에 수시로 헤드 유닛을 공급할 수 있도록 하는 것이다. 이 모화 장치에서는, 컬러 필터의 필터 소자에 R, G, B의 필터 재료를 액체 방울로서 토출하는 복수의 액체 방울 토출 헤드를 구비하고 있으며, 헤드 유닛의 조립 장치는 이 복수의 액체 방울 토출 헤드를 캐리지에 양호한 정밀도로 구성하여 헤드 유닛을 조립하고, 이것을 모화 장치에 적절히 공급할 수 있도록 한다.

이 경우의 헤드 유닛의 조립 순서는, 먼저, 각 액체 방울 토출 헤드를 헤드 유지 부재에 위치 결정 상태에서 각각 별도로 조립하고, 이것을 단일 캐리지에 임시 장착하며, 이어서 캐리지에 대하여 각 액체 방울 토출 헤드를 위치 결정한 후, 임시 고정하고, 마지막으로 본 고정하는 것이다. 그리고, 액체 방울 토출 헤드의 헤드 유지 부재에 대한 조립, 캐리지에 대한 임시 장착 및 본 고정은 외(外)공장으로서는 수작업에 의해 실행되는 한편, 캐리지에 복수의 액체 방울 토출 헤드를 위치 결정하며 임시 고정하는 작업은 실시 형태의 조립 장치에서 실행된다.

그러나, 본 실시형태에서는, 먼저, 이 조립 장치에서 취급하는 헤드 유닛과, 그 구성요소인 액체 방울 토출 헤드, 헤드 유지 부재 및 캐리지에 대해서 설명한다. 또한, 이 설명에 관하여, 헤드 유닛과 상기의 모화 장치와의 관계, 지그를 사용한 액체 방울 토출 헤드의 헤드 유지 부재에 대한 조립 방법, 및 헤드 유닛의 위치 결정 기준으로 되는 얼라인먼트 마스크에 대해서 설명한다. 그 후, 헤드 유닛의 조립 장치에 대해서 상세하게 설명하기로 한다. 그리고, 마지막으로 이 헤드 유닛을 이른바 플랫 디스플레이의 제조 방법에 적용한 예에 대해서 설명한다.

도 1, 도 2 및 도 3은 헤드 유닛의 구조도이다. 상기 도면에 나타난 바와 같이, 헤드 유닛(1)은 캐리지(2)와, 캐리지(2)에 탑재한 복수개(12개)의 액체 방울 토출 헤드(3)와, 각 액체 방울 토출 헤드(3)를 캐리지(2)에 각각 별도로 부착하기 위한 복수개(12개)의 헤드 유지 부재(4)를 구비하고 있다. 12개의 액체 방울 토출 헤드(3)는 6개씩 좌우로 이분되고, 주주사 방향에 대하여 소정 각도 경사지게 배치되어 있다. 또한, 각 6개의 액체 방울 토출 헤드(3)는 부주사 방향에 대하여 서로 변위하여 배치되고, 12개의 액체 방울 토출 헤드(3)의 전체 토출 노즐(57)(총출합)이 부주사 방향에서 연속(일부 중복)되도록 되어 있다. 즉, 실시형태의 헤드 배열은, 캐리지(2) 위에서 동일 방향으로 경사지게 배치한 6개의 액체 방울 토출 헤드(3)를 2열로서 한 것이며, 각 헤드 열 사이에서 액체 방울 토출 헤드(3)가 서로 180° 회전한 배치로 되어 있다. 다만, 이 배열 패턴은 임의이며, 예를 들어, 각 헤드 열에서의 인접하는 액체 방울 토출 헤드(3)끼리 90°의 각도로 배치(인접 헤드끼리가 「L」자 형상)하거나, 각 헤드 열 사이에서의 액체 방울 토출 헤드(3)를 90°의 각도로 배치(열 사이의 헤드끼리가 「A」자 형상)하는 것은 가능하다. 어쨌든, 12개의 액체 방울 토출 헤드(3)의 전체 토출 노즐(57)에 의한 도트가 부주사 방향에서 연속되는 것이 좋다. 또한, 각종 기관에 대하여 액체 방울 토출 헤드(3)를 전용 부품으로 할 경우, 액체 방울 토출 헤드(3)를 굳이 경사지게 세트할 필요는 없고, 지그제그 형상 또는 계단 형상으로 배치하면 된다. 또한, 소정 길이의 노즐 열(도트 열)을 구성할 수 있는 한, 이것을 단일 액체 방울 토출 헤드(3)로 구성할 수도 있고, 복수의 액체 방울 토출 헤드(3)로 구성할 수도 있다. 즉, 액체 방울 토출 헤드(3)의 개수 또는 열 수, 배열 패턴은 임의이다.

캐리지(2)는 일부가 노치(notch)된 대략 사각형의 본체 플레이트(11)와, 본체 플레이트(11)의 긴 변 방향의 중간 위치에 설치한 좌우 한쌍의 기준 핀(12, 12)과, 본체 플레이트(11)의 양 긴 변 부분에 부착한 좌우 한쌍의 지지 부재(13, 13)와, 각 지지 부재(13)의 단부에 설치한 좌우 한쌍의 핸들(14, 14)을 갖고 있다. 좌우의 핸들(14, 14)은, 예를 들어, 조립한 헤드 유닛(1)을 상기의 모화 장치(8)에 배치할 경우에, 헤드 유닛(1)을 갖고 있기 위한 부위로 된다. 또한, 좌우의 지지 부재(13, 13)는 캐리지(2)를 조립 장치(A) 또는 모화 장치(8)의 세트부에 고정할 때의 부위로 된다(모두 상세는 후술함).

또한, 캐리지(2)에는, 이분된 액체 방울 토출 헤드 그룹(38)의 상측에 위치하여, 이들 액체 방울 토출 헤드(3)에 접속되는 좌우 한쌍의 배관 접속 어셈블리(15, 15) 및 좌우 한쌍의 배선 접속 어셈블리(16, 16)가 설치되어 있다. 각 배관 접속 어셈블리(15)는 모화 장치(8)의 필터 재료 공급계에 배관 접속되고, 마찬가지로 각 배선 접속 어셈블리(16)는 모화 장치(8)의 제어계에 배선 접속되도록 되어 있다. 또한, 도 1은 한쪽(왼쪽)의 배관 접속 어셈블리(15)를 생략하여 도시되어 있다.

본체 플레이트(11)는 스테인레스 등의 후판(厚板)으로 구성되고, 좌우에 각 6개의 액체 방울 토출 헤드(3)를 부착하기 위한 한쌍의 장착 개구(18, 18)가 형성되는 동시에, 적절한 위치에 중량을 감중하기 위한 복수의 배출 개구(19)가 형성되어 있다. 각 장착 개구(18)는 6개의 액체 방울 토출 헤드(3)를 부착하는 개구 부위(18a)가 연속된 것이며, 6개의 액체 방울 토출 헤드(액체 방울 토출 헤드 그룹(38))(3)의 배열에 따라, 그 축선이 본체 플레이트(11)의 축선에 대하여 약간 경사져 있다.

각 지지 부재(13)는 두꺼운 스테인레스판 등으로 구성되고, 이것을 고정하기 위한 2개의 고정 구멍(홀리

머런스 홀(21, 21) 및 2개의 볼트 구멍(22, 22)이 형성되는 동시에, 이 홀 고정 구멍(21, 21) 및 볼트 구멍(22, 22) 사이에 위치 결정용 핀이 삽입되는 핀 구멍(23)이 형성되어 있다. 상세한 것은 후술하나, 조립 장치(A)에 헤드 유닛(1)을 세트할 때는, 핀 구멍(23)을 이용하여 위치 결정되는 동시에 2개의 고정 구멍(21, 21)을 이용하여 나사 고정되고, 마찬가지로 모화 장치(B)에 헤드 유닛(1)을 세트할 때는, 핀 구멍(23)을 이용하여 위치 결정되는 동시에 2개의 볼트 구멍(22, 22)을 이용하여 나사 고정된다.

좌우 한쌍의 기준 핀(12, 12)은, 화상 인식을 전제로 하여, 캐리지(2)를 X축, Y축 및 θ 축 방향으로 위치 결정(위치 인식)하기 위한 기준으로 되는 것이며, 본체 플레이트(11)의 뒷면에 돌출되도록 부착되어 있다. 도 4에 나타난 바와 같이, 각 기준 핀(12)은 원기둥 형상의 핀 본체(25)와, 핀 본체(25)의 선단면 중앙부에 형성한 오목한 형상, 구체적으로는 구멍 형상의 기준 마크(26)로 구성되어 있다. 핀 본체(25)는 캐리지(2)에 압입하기 위한 기부(基部) 압입부(27)와, 기부 압입부(27)에 연결되는 몸통부(28)와, 몸통부(28)의 선단에 돌출 형성한 마크 형성부(29)로 이루어지고, 이 마크 형성부(29)의 선단면(29a)에 기준 마크(26)가 형성되어 있다.

마크 형성부(29)의 선단면(29a)은 경면(鏡面) 가공되어 있고, 이 선단면(29a)의 중심 위치에 기준 마크(26)로 되는 작은 구멍이 천공(穿孔)되어 있다. 작은 구멍(기준 마크)(26)은, 예를 들어, 직경 0.3mm 정도의 것이고, 기부 압입부(27)로부터 몸통부(28)에 걸쳐 그 중심 부분에 형성한 축심 구멍(30)에 연통하고 있다. 이 경우, 기준 핀(12)은, 작은 구멍(26)을 천공한 후, 열처리(이온 질화)하고, 마크 형성부(29)의 선단면(29a)을 경면 마무리하여 형성된다. 경면 마무리의 예로서는, 연마 공구와 선단면(29a) 사이에 미세한 스크립트를 개재시켜 연마하는 래핑(lapping)이나, 이것에 한정되지는 않는다.

이와 같이, 간단한 프로세스에 의해 선단면(29a)을 백색으로 작은 구멍의 기준 마크(26)를 암색으로 인식 카메라에 의해 할상할 수 있기 때문에, 캐리지(2)의 얼라인먼트 정밀도를 향상시킬 수 있다. 또한, 기준 핀(12)은 단면(斷面)을 원기둥 형상으로 하여 설명했으나, 타원형 또는 다각형이어도 상관없다. 또한, 작은 구멍의 기준 마크(26)도 작은 구멍에 한정되는 것이 아니라, 충분한 콘트라스트가 얻어지는 것과 같은 홀을 갖는 오목 형상이면 되고, 그 오목한 평면 형상도 원형에 한정되지 않는다.

상세한 것은 후술하나, 조립 장치(A) 및 모화 장치(B)에 탑재한 인식 카메라(353)는, 기준 마크(26)를 형성한 기준 핀(12)의 선단면(29a)을 시야 내에 포착하여 화상 인식(패턴 인식)을 행한다. 따라서, 인식 카메라(353)에 의한 패턴 인식에서는, 경면 마무리의 선단면(29a)이 명색(明色)으로, 그 선단면(29a)의 대략 중앙부에 형성된 오목 형상의 기준 마크(26)가 암색(暗色)으로 인식되어, 충분한 콘트라스트로 기준 마크(26)가 화상 인식된다. 따라서, 기준 마크(26)를 양호한 정밀도로 인식할 수 있어, 인식 착오를 확실하게 방지할 수 있다.

이와 같이 하여 형성된 기준 핀(12)은, 그 선단면(29a)을 하향으로 하여 캐리지(본체 플레이트(11))(2)에 형성된 부착용 구멍 부분에 박아 넣도록 하여 압입된다. 캐리지(2)에 압입된 기준 핀(12)은 캐리지(2)로부터 돌출된 액체 방출 토출 헤드(3)와 대략 동일한 높이로 되도록 본체 플레이트(11)의 뒷면으로부터 돌출된다. 즉, 기준 핀(12)의 화상 인식면으로 되는 선단면(29a)과 액체 방출 토출 헤드(3)의 화상 인식면으로 되는 노즐 형성면(도 3 참조)(52)이 대략 동일 평면 내에 위치하도록 되어 있다.

이것에 의해, 인식 카메라(353)에 의해 양 기준 핀(12, 12)에 있어서 각 액체 방출 토출 헤드(3)의 토출 노즐(57)을 검출할 경우에, 그 초점 위치를 변경(인식 카메라(353)의 상하동)할 필요가 없으며, 화상 인식을 위한 인식 카메라(353)의 상대적인 이동에 있어서, 인식 카메라(353)가 다른 부품 등과 간섭하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 한쌍의 기준 핀(12, 12)은 본체 플레이트(11)의 간 변 방향의 대략 중간 위치에 설치하는 것이 바람직하나, 서로 이격하고 있는 한 다른 위치에 설치할 수도 있다.

도 1, 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 좌우의 핸들(14, 14)은 중량이 있는(7kg 정도) 헤드 유닛(1)을 갖고 있기 위한 것이며, 각 핸들(14)은 손잡이 부분으로 되는 핸들 본체(32)와, 핸들 본체(32)의 하단으로부터 직각으로 연장되는 암부(33)에 의해, L자 형상으로 형성되어 있다. 핸들 본체(32)는 그 상단부가 미끄럼 방지용 마그부(34)로 되어 있다. 또한, 핸들 본체(32)의 외주면에는 미끄럼 방지용 널링(knurling) 가공이 실행되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 더블 컷의 널링 가공을 채용하고 있으나(도 2 및 도 3 참조), 싱글 컷을 채용할 수도 있다.

암부(33)는 수평으로 연장되고, 그 선단부에서 캐리지(2)의 지지 부재(13)에 착좌(着座)하도록 하여 나사 고정되어 있다. 즉, 각 핸들(14)은 캐리지(2)에 착탈 가능하게 부착되어 있다. 이와 같이, 좌우의 핸들(14, 14)은 캐리지(본체 플레이트(11))(2)의 간 변 방향의 단부로부터 돌출된 위치, 즉, 액체 방출 토출 헤드(3)로부터 떨어진 위치에 솟아오르도록 하여 설치되어 있다.

따라서, 양 핸들(14, 14)을 파지(把持)하여 캐리지(헤드 유닛(1))(2)를 들어올리면, 힘의 밸런스에 의해 캐리지(2)는 대략 수평 자세를 유지한 채 들어올려지게 된다. 또한, 운반 작업 등에 있어서, 핸들(14)을 잡은 손이 액체 방출 토출 헤드(3)에 닿는 등의 지장을 초래하지 않는다. 또한, 상세한 것은 후술하나, 이 핸들(14)은 헤드 유닛(1)의 운반은 물론, 헤드 유닛(1)의 모화 장치(B)에 대한 세트 작업에 특히 유용하게 된다(상세한 것은 후술함).

각 배관 접속 어셈블리(15)는 각 액체 방출 토출 헤드 그룹(38)의 상측에 배치되어 있고, 본체 플레이트(11)의 간 변 방향의 양단부에 설치한 한쌍의 스페이서(36, 36)와, 한쌍의 스페이서(36, 36) 사이에 걸친 누름 플레이트(37)와, 누름 플레이트(37)에 탑재한 6세트의 배관 어댑터(38)로 구성되어 있다. 6세트의 배관 어댑터(38)는, 그 하단의 헤드측 접속 부분을 약간 돌출시키도록 하여 각각 누름 플레이트(37)에 고정되어 있다.

상세한 것은 후술하나, 액체 방출 토출 헤드(3)는 이송바 2연(連)의 것이며, 6세트의 배관 어댑터(38)는 각각 2연의 배관 접속 부재(17)를 통하여 액체 방출 토출 헤드(3)에 접속된다. 즉, 각 액체 방출 토출 헤드(3)에 배관 접속 부재(17)를 결합 접속하는 한편, 6세트의 배관 어댑터(38)를 탑재한 누름 플레이트(37)를 양 스페이서(36, 36)에 나사 고정함으로써, 6세트의 배관 어댑터(38)가 각각 배관 접속 부재(17)를 통하여 액체 방출 토출 헤드(3)에 접속된다. 그리고, 각 배관 어댑터(38)의 우입 측에는, 모화 장치(B)에 세트할 때에 그 필터 재료 공급계에 원 터치로 배관 접속된다(상세한 것은 후술함).

마찬가지로, 각 배선 접속 어셈블리(16)는 캐리지(2)의 좌우 단부에 설치한 3개의 굴곡 지지 부재(40, 40, 40)와, 굴곡 지지 부재(40)의 상단에 고정된 커넥터 베이스(41)와, 커넥터 베이스(41) 위에 부착한 배선 커넥터(43)를 갖는 4개의 헤드 중계 기판(42)으로 구성되어 있다. 4개의 헤드 중계 기판(42)은, 각각 플렉시블 플랫 케이블(도시 생략)을 통하여 후술하는 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 2면의 헤드 기판(47)에 접속되어 있다. 그리고, 각 헤드 중계 기판(42)에는, 모화 장치(B)에 세트할 때에 그 제머게 케이블의 배선 플러그에 의해 배선 접속된다(상세한 것은 후술함).

또한, 도 2에만 나타낸 바와 같이, 이 헤드 유닛(1)에는 양 배선 접속 어셈블리(16)를 덮는 중계 기판 커버(24)가 더 설치되어 있다. 중계 기판 커버(24)는, 각 배선 접속 어셈블리(16)의 측면으로부터 직상부(直上部)를 덮는 한쌍의 측면 커버(24a)와, 한쌍의 측면 커버(24a) 사이에 겹쳐 상면 커버(24b)로 구성되어 있으며, 이 중의 상면 커버(24b)는 헤드 유닛(1)을 모화 장치(B)에 세트한 후에 부착하도록 되어 있다. 또한, 상세한 것은 후술하나, 헤드 유닛(1)을 조립 장치(A)에 세트하는 단계에서는, 모화 장치(B)에 세트하는 경우와 달리, 중계 기판 커버(24)는 물론 양 어셈블리(15, 16)도 조립하여 두지 않는다.

다음으로, 도 5 내지 도 8을 이용하여 액체 방울 토출 헤드(3)에 대해서 설명한다. 이 액체 방울 토출 헤드(3)는 이른바 2면의 것이며, 2면의 접속 바늘(46)을 갖는 액체 도입부(45)와, 액체 도입부(45)의 측방으로 이어지는 2면의 헤드 기판(47)과, 액체 도입부(45)에 하측으로 이어지는 2면의 펌프부(48)와, 펌프부(48)에 이어지는 노즐 형성 플레이트(49)를 구비하고 있다. 액체 도입부(45)에는 상기의 배관 접속 부재(17)가 접속되고, 헤드 기판(47)에는 상기의 플렉시블 플랫 케이블이 접속되어 있다. 한편, 이 펌프부(48)와 노즐 형성 플레이트(49)에 의해, 캐리지(2)의 뒷면 쪽으로 토출되는 사각형의 헤드 본체(50)가 구성되어 있다. 또한, 노즐 형성 플레이트(49)의 노즐 형성면(52)에는 2열의 노즐 열(53, 53)이 형성되어 있다(도 6 참조).

도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 펌프부(48)는 노즐 수에 대응하는 압력실(55)과 압전소자(56)를 갖고, 각 압력실(55)은 대응하는 토출 노즐(57)에 연통하고 있다. 또한, 펌프부(48)의 기부측, 즉, 헤드 본체(50)의 기부측은 액체 도입부(45)를 수용하도록 사각형 플랜지 형상으로 형성되고, 이 플랜지부(58)에는 액체 방울 토출 헤드(3)를 헤드 유지 부재(4)에 고정하는 작은 나사형 한쌍의 나사 구멍(암나사)(59, 59)가 형성되어 있다. 이 한쌍의 나사 구멍(59, 59)은 양 긴 변 부분에 위치하며, 노즐 형성면(52)의 중심에 대하여 점 대칭으로 되도록 배치되어 있다. 상세한 것은 후술하나, 헤드 유지 부재(4)를 관통하여 플랜지부(58)에 나사 결합한 2개의 작은 나사(73, 73)에 의해, 액체 방울 토출 헤드(3)가 헤드 유지 부재(4)에 고정된다(도 9 참조).

노즐 형성 플레이트(49)는 스테인레스판 등으로 형성되고, 펌프부(48)의 토출측 단면(액체 방울 토출면)에 접착되어 있다. 보다 구체적으로는, 도 6 및 도 7에 모식적으로 나타낸 바와 같이, 펌프부(48)는 상기의 압전소자(56)를 수용한 기구부(48a)와, 수지 필름(48b)을 통하여 노즐 형성 플레이트(49)와 함께 이 기구부(48a)에 접합되는 실리콘 캐비티(48c)를 갖고 있다. 즉, 노즐 형성 플레이트(49)는 실리콘 캐비티(48c)에 접착되고, 이 상태에서 수지 필름(48b)을 통하여 기구부(48a)의 접합면(48d)에 접합되어, 상기의 압력실(55)을 구성하고 있다. 따라서, 헤드 본체(50)에 있어서, 조립 방법을 감안하면, 상기의 수지 필름(48b), 실리콘 캐비티(48c) 및 노즐 형성 플레이트(후술하는 도공층(49a)를 포함함)(49)는, 펌프부(48)의 기구부(48a)에 대하여 압력실 조립체(60)를 구성하고 있다. 그리고, 기구부(48a)의 접합면(48d)은 직사각형으로 형성되는 한편, 노즐 형성 플레이트(49)를 포함하는 압력실 조립체(60)는 이것보다 약간 작은 삼사형(相似形)으로 형성되어 있고, 압력실 조립체(60)는 접합면(48d)과 대략 동심(同心)으로 되도록 겹쳐 접합되어 있다.

따라서, 압력실 조립체(60)의 플레와 기구부(48a)의 접합면(48d)의 어지부 사이에는, 플레에 걸쳐 접합을 위한 플리어러스로서의 단부(段部)(61)가 구성되고, 이 단부(61)에는 수지(62)가 몰드되어 있다. 즉, 접합면(48d)의 가장자리(어지부)와 압력실 조립체(60)의 단면(측면부)으로 구성되는 단부(61)는, 이것을 메우도록 수지(62)로 몰드되어 있다. 따라서, 헤드 본체(50)의 하단은, 이 수지(62)에 의해 플레가 베벨링된 형태로 되어 있다.

상세한 것은 후술하나, 이 수지(62)에 의한 몰드에 의해, 와이핑 시에 헤드 본체(50)가 와이핑 시트(131)로 사용되는 것을 방지하고 있다. 이 경우, 액체 방울 토출 헤드(3)는 수평면 내에서 약간 경사지게 캐리지(2)에 유지되어 있지만, 헤드 본체(50)에 대하여 와이핑 시트(131)는 X를 방향으로부터 와이핑을 직한다(도 17 참조). 따라서, 상기의 플레에 걸쳐 몰드의 수지(62)는, 최소한 와이핑을 개시하기 전의 긴 변 부분에만, 또는 양 긴 변 부분에만 마련되어 있으면 된다. 또한, 후술하는 베벨링 가공에서도 동일하다. 또한, 도 7b에 나타낸 바와 같이, 수지(62)를 노즐 형성 플레이트(49)로부터 안쪽으로 약간 돌출(도시한 X 치수)되도록 몰드하고, 수지(62)에 토출 노즐(57)을 보호하는 프로텍터 기능을 부여하는 것도 가능하다. 또한, 도 7c에 나타낸 바와 같이, 기구부(48a)의 접합면(48d)과 압력실 조립체(60)를 동일 형상으로 하고, 수지(62)의 몰드 대신에, 압력실 조립체(60)의 가장자리를 베벨링 가공하도록 할 수도 있다.

한편, 노즐 형성 플레이트(49)에는 2개의 노즐 열(53, 53)이 서로 평행하게 배치되어 있고, 각 노즐 열(53)은 동일한 피치로 배열된 180개(도시에서는 모식적으로 나타내고 있음)의 토출 노즐(57)로 구성되어 있다. 즉, 헤드 본체(50)의 노즐 형성면(52)에는, 그 중심선을 사이에 끼워 2개의 노즐 열(53, 53)이 좌우 대칭으로 배치되어 있다. 그리고, 각 토출 노즐(57)의 노즐구(63)는 탈수성(撥水性)(발액성)의 도공층(49a)을 형성한 원형 오목부(64)의 안쪽에 개구하고 있다.

또한, 도 6 중의 부호(65, 65)는 액체 방울 토출 헤드(3)를 위치 인식하기 위한 2개의 노즐 기준 마크이다. 후술하는 바와 같이, 본 실시형태에서는 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 인식을 어느 한쪽 노즐 열(53)에서의 최외단의 2개 토출 노즐(57a, 57a)을 화상 인식(패턴 인식)함으로써 실행된다. 그런데, 토출 대상액에 따라서는, 토출 노즐(노즐구(63))(57)에 형성되는 메니스커스의 형태가 일정하지 않은 경우가 있어(도 6b 중의 가상선 참조), 패턴 인식에 있어서 인식 불능(NG)으로 될 우려가 있다.

그래서, 본 실시형태에서는, 상기 최외단의 2개 토출 노즐(57a, 57a)의 근방에 2개의 노즐 기준 마크(65, 65)를 형성하도록 한다. 즉, 노즐 형성면(52)에 있어서, 2개의 토출 노즐(57a, 57a)을 평행 이동한

위치, 보다 엄밀하게는 노플 열(53)을 평행 이동(반드시 노플 열(53)에 직교하는 방향이 아니어도 됨)했을 때의 양 토출 노플(57a, 57b)에 대응하는 위치에, 레이저 측정 등에 의해 2개의 노플 기준 마크(65, 65)가 형성되어 있다. 2개의 토출 노플(57a, 57b)에 대하여 2개의 노플 기준 마크(65, 65)는 위치 보증되어 있고, 2개의 토출 노플(57a, 57b)에서의 화상 인식이 불안정할 경우에는, 이 2개의 노플 기준 마크(65, 65)를 이용하여 화상 인식을 행하도록 한다. 또한, 2개의 노플 기준 마크(65, 65)는 2개의 토출 노플(엄밀하게는 이간한 임의의 2개의 토출 노플(57, 57)로 가능)(57a, 57b)에 대하여 위치 보증되어 있는 한, 충분히 이간하고 있는 한, 노플 형성면(52)의 어느쪽 위치에 설치해도 된다.

이와 같이 구성된 액체 방울 토출 헤드(3)는, 그 헤드 본체(50)를 캐리지(2)에 형성한 장착 개구(18)로부터 캐리지(2)의 뒷면 쪽으로 밀출시키고, 장착 개구(18)의 에지부에 합당한 헤드 유지 부재(4)에 상기의 플랜지부(58) 부분에서 나사 고정된다. 또한, 헤드 유지 부재(4)는 캐리지(2)에 접촉에 의해 임시 고정되고, 그 후, 기계적인 고정 수단을 사용하여 본 고정된다.

다음으로, 도 8 및 도 9를 참조하여 헤드 유지 부재(4)에 대해서 설명한다. 헤드 유지 부재(4)는 액체 방울 토출 헤드(3)를 캐리지(2)에 안정되게 부착하기 위한 매개 부속품이며, 스테인레스 등으로 구성된 대략 직사각형의 평판 형상으로 형성되어 있다. 헤드 유지 부재(4)에는, 그 중앙에 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)가 삽입되는 사각형의 삽입 개구(71)가 형성되어 있다. 이 경우, 헤드 유지 부재(4)는, 그 간 변 방향의 양단부에서 장착 개구(개구 부위(18a))(18)를 넘도록 하여 캐리지(2)의 뒷면 쪽에 세트되고, 이것에 대하여 액체 방울 토출 헤드(3)는, 그 헤드 본체(50)를 삽입 개구(71)에 삽입하도록 하여 캐리지(2)의 앞쪽에 세트된다(도 5 참조).

헤드 유지 부재(4)의 삽입 개구(71) 주위에는, 상기 플랜지부(58)의 2개의 나사 구멍(59, 59)에 대응하는 2개의 관통 구멍(72, 72) 및 2개의 작은 나사(73, 73)와, 2개의 물출 위치 규제 핀(74, 74)이 배치되어 있다. 2개의 관통 구멍(72, 72)은 각각 장착 개구(18) 쪽으로 물출되는 2개의 보스부(75, 75)에 형성되어 있다. 이 경우, 각 보스부(75)는 헤드 유지 부재(4)에 압입한 통 형상과 활자로 구성되어 있다. 이 2개의 보스부(75, 75)와 2개의 물출 위치 규제 핀(74, 74)은 모두 삽입 개구(71)의 중심에 대하여 정 대칭 위치에 배치되어 있고, 이들 보스부(75, 75)와 물출 위치 규제 핀(74, 74)이 헤드 본체(50)의 플랜지부(58)에 맞닿음으로써, 액체 방울 토출 헤드(3)의 캐리지(2)로부터의 토출 치수가 규제된다.

또한, 삽입 개구(71)의 중심선 위에 있어서, 삽입 개구(71)의 외측에는 2개의 결합 구멍(76, 76)이 형성되어 있다. 이 2개의 결합 구멍(76, 76)은, 후술하는 액체 방울 토출 헤드(3)의 조립 지그(C)가 장착되는 부위인 동시에, 조립 장치(A)에서의 위치 보정용 결합 핀(343, 343)이 결합되는 부위이기도 한다. 이 경우, 조립 지그(C)의 장착 또는 결합 핀(343)의 결합이 무리없이 실행되도록 2개의 결합 구멍(76, 76)은 한쪽이 원형으로, 다른쪽이 상기 중심선 방향으로 긴 타원형으로 형성되어 있다.

또한, 삽입 개구(71)의 중심선 위에 있어서, 헤드 유지 부재(4)의 양단부에는, 각각 2개의 접착제 주입 구멍(77, 77)이 삽입 개구(71)를 사이에 끼워 대칭 위치에 형성되어 있다. 각 접착제 주입 구멍(77)은 헤드 유지 부재(4)의 횡단 방향으로 연장되는 긴 구멍으로 되어 있고, 이 긴 구멍의 캐리지(2) 측의 단부는 베벨링되어 있다(도 8 참조). 각 2개의 접착제 주입 구멍(77, 77)이 형성된 헤드 유지 부재(4)의 양 단부는 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2)에 접착하기 위한 접착 부위(78, 78)로 되어 있고, 각 접착제 주입 구멍(77)으로부터 주입된 접착제는 모세관 현상에 의해 캐리지(2)와 접착 부위(78, 78)와의 계면 부분에 확산되어 도착(塗着)된다.

이 경우, 한쪽 단부의 외측(내측)에 형성한 접착제 주입 구멍(77a(77b))과, 다른쪽 단부의 내측(외측)에 형성한 접착제 주입 구멍(77a(77b))은 각각 쌍으로 되어 있다. 상세한 것은 후술하나, 조립 장치(A)는 2개의 접착제 주입 노플(387, 387)을 갖고 있으며, 2개의 접착제 주입 노플(387, 387)은 쌍이 되는 한쪽의 2개의 접착제 주입 노플(77a, 77a)에 동시에 삽입되어 접착제를 주입하는 동시에, 상기 중심선 방향으로 이동한 후, 다른쪽 2개의 비접착제 주입 구멍(77b, 77b)에 동시에 삽입되어 접착제를 주입한다.

또한, 도면 중의 부호(79, 79)는 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2)에 임시 장착할 때에 사용하는(상세한 것은 후술함) 한쌍의 체결 구멍이고, 이 한쌍의 체결 구멍(79, 79)은, 각각 접착제 주입 구멍(77, 77)의 근방으로서, 삽입 개구(71)의 중심에 대하여 정 대칭 위치에 형성되어 있다. 또한, 캐리지(2)의 개구 부위(18a)에는, 이 한쌍의 체결 구멍(79, 79)에 대응하는 한쌍의 임시 체결용 나사 구멍(20, 20)이 형성되어 있다(도 11 참조).

그런데, 한쌍의 기준 핀(12, 12)을 통하여 위치 결정되는 캐리지(2)에 대하여, 각 액체 방울 토출 헤드(3)는, 그 출력단인 노플 열(토출 노플(57))(53)을 기준으로 X축, Y축 및 Z축 방향으로 위치 결정(위치 인식)된다. 보다 구체적으로는, 2개의 노플 열(53, 53)은 제조 단계에서 상호의 위치 정밀도가 보증되어 있기 때문에, 어느 한쪽 노플 열(53)의 최외단에 위치하는 2개의 토출 노플(57a, 57a)를 위치 결정 기준으로 하고, 이것을 인식하도록 하고 있다. 또한, 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)에서의 선단부의 4개 변(엄밀하게는, 펌프부(40)와 수mm 쪽에 걸친 선단부의 4개 변)도 제조 단계에서 상호의 위치 정밀도가 보증되어 있다.

한편, 액체 방울 토출 헤드(3)는, 헤드 유지 부재(4)를 통하여 캐리지(2)에 고정하는 형태이다. 그래서, 본 실시형태에서는 조립 지그(C)를 사용하고, 상기 헤드 본체(50)의 선단부의 4개 변을 기준으로 하여, 액체 방울 토출 헤드(3)를 헤드 유지 부재(4)에 위치 결정하고, 나사 고정한 후, 상기 2개의 토출 노플(57a, 57b)을 기준으로 하여, 헤드 유지 부재(4)를 갖는 액체 방울 토출 헤드(3)를 위치 결정하며, 임시 고정하도록 하고 있다. 즉, 액체 방울 토출 헤드(3)는 조립 지그(C)를 사용한 수작업에 의해 일단 헤드 유지 부재(4)에 임시 위치 결정되고, 연속되는 조립 장치(A)에서의 화상 인식(토출 노플(57a, 57b)을 인식)을 거쳐, 본 위치 결정된다.

실시형태의 조립 장치(A)에서는, 위치 인식의 스피드 업을 도모하기 위해, 상기 2개의 토출 노플(57a, 57b)을 고정적으로 설치한 2개의 인식 카메라(353, 353)에 의해 동시에 인식하도록, 즉, 2개의 인식 카메라(353, 353)가 동시에 시야 내에 포착하도록 하고 있다. 따라서, 조립 지그(C)를 사용한 액체 방울 토출 헤드(3)의 임시 위치 결정은, 본 위치 결정 단계에서, 설정한 위치 데이터에 의거하여, 2개의 인식 카메라(353, 353)를 상기 2개의 토출 노플(57a, 57b)에 면하게 했을 때에, 모두 시야로부터 벗어나지 않

도록 하는 것이다.

여기서, 도 9 및 도 10을 참조하여, 액체 방출 토출 헤드(3)의 조립 지그(C)에 대해서 설명하는 동시에, 이 조립 지그(C)를 사용하여 액체 방출 토출 헤드(3)를 헤드 유지 부재(4)에 조립하는 조립 방법에 대해서 설명한다. 도 10에 나타난 바와 같이, 조립 지그(C)는 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)를 위치 결정하는 지그 본체(81)와, 지그 본체(81)를 헤드 유지 부재(4)에 위치 결정 상태에서 장착하는 한쌍의 장착 핀(82, 82)으로 구성되어 있다.

지그 본체(81)는 종변부(縱邊部)(84)와, 종변부(84)의 양단으로부터 직각으로 연장되는 한쌍의 횡변부(橫邊部)(85, 85)에 의해 대략 C자 형상으로 일체로 형성되어 있다. 한편, 한쌍의 장착 핀(82, 82)은 각각 횡변부(85, 85)의 뒷면 측으로부터 돌출되어 있고, 이 한쌍의 장착 핀(82, 82)을 헤드 유지 부재(4)의 결합 구멍(76, 76)에 결합시킴으로써, 지그 본체(81)가 헤드 유지 부재(4)에 장착된다.

종변부(84)의 내측으로부터 한쪽 횡변부(85)의 내측에 걸친 부위에는, 대략 C자 형상의 위치 결정부(86)가 형성되고, 이 위치 결정부(86)에 헤드 본체(50)의 한쪽의 긴 변 및 짧은 변을 맞닿게 함으로써, 액체 방출 토출 헤드(3)가 헤드 유지 부재(4)에 위치 결정되도록 되어 있다. 위치 결정부(86)는 말쪽을 다른 부분과 동일 면으로 하여 일체 형성되며, 코너 부분(86a)이 반원 형상으로 오목하게 형성되어 있다. 또한, 지그 본체(81)는, 이것을 헤드 유지 부재(4)에 장착한 상태에서, 그 표면과 액체 방출 토출 헤드(3)의 노출 형성면(52)이 대략 동일 면(동일 레벨)으로 되도록 그 두께가 설계되어 있다.

이것에 의해, 헤드 본체(50)는 그 물출 방향의 선단부가 조립 지그(C)의 위치 결정부(86)에 맞닿아 위치 결정되도록 되어 있다. 즉, 제조 단계에서, 노출 면(53)에 대하여 위치 정밀도가 보증된 헤드 본체(50)에서의 선단부의 4개 변 중에서 인접하는 2개의 변을 조립 지그(C)의 위치 결정부(86)에 충돌시킴으로써, 액체 방출 토출 헤드(3)가 헤드 유지 부재(4)에 위치 결정되도록 되어 있다.

한편, 한쌍의 장착 핀(82, 82)은, 위치 결정부(86)에 충돌시킨 헤드 본체(50)의 중심선에 합치하도록 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 위치 결정부(86)의 긴 변 부위(86b)는 한쌍의 장착 핀(82, 82)을 연결하는 직선과 평행하게 형성되고, 그 이간 치수는 헤드 본체(50)의 긴 변 위치에 맞추어 관리되는 동시에, 헤드 본체(50)의 짧은 변의 1/2 치수로 형성되어 있다. 또한, 위치 결정부(86)의 짧은 변 부위(86c)는 긴 변 부위(86b)에 직각으로 형성되며, 짧은 변 부위(86c) 측에 위치하는 장착 핀(82)과의 이간 치수는 헤드 본체(50)의 짧은 변 위치에 맞추어 관리되고 있다.

이것에 의해, 조립 지그(C)는 도 9의 상태로 부터 180° 회전한 상태에서 헤드 유지 부재(4)에 장착하여도, 특별한 지장을 초래하지 않고, 액체 방출 토출 헤드(3)를 위치 결정할 수 있다. 즉, 실시형태의 조립 지그(C)는, 그 평면 형상이 좌우 대칭은 아니지만, 좌우 중의 어느 한쪽으로 편중되지 않은 구조로 되어 있다.

다음으로, 도 9, 도 11 및 도 12를 참조하여, 상기의 조립 지그(C)를 사용한 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 유지 부재(4)에 대한 조립 방법에 대해서 설명한다. 이 조립 작업은 조립 장치(A)의 외공장으로서는 수작업에 의해 실행된다. 먼저, 캐리지(암말하게는 본체 플레이트(11))(2)의 앞쪽 에지부에 4개의 지지 각(88, 88, 88, 88)을 나사 고정한다. 이어서, 캐리지(2)를 상하 반전시키고, 캐리지(2)를 지지 각(88)에 의해 부상시킨 상태로 세팅한다. 또한, 도시에서는 생략했으나, 이 상태에서 캐리지(2)에 상기 한쌍의 지지 부재(13, 13) 및 한쌍의 기준 핀(12, 12)을 부착하여 두는 것이 바람직하다.

다음으로, 헤드 본체(50)를 상향으로 한 액체 방출 토출 헤드(3)를 캐리지(2)의 하측으로부터 장착 개구(18)에 삽입한다. 여기서, 캐리지(2)의 상측으로부터 헤드 유지 부재(4)의 삽입 개구(71)를 헤드 본체(50)에 위치 맞출고 끼워 넣도록 하여, 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2) 위에 세팅한다. 헤드 유지 부재(4)를 세팅하면, 상측으로부터 헤드 유지 부재(4)에 조립 지그(C)를 장착하는 동시에, 헤드 유지 부재(4)의 위치 결정부(86)에 이것과 대치하는 헤드 본체(50)의 2변을 꼭 누른다. 또한, 조립 지그(C)를 복수개 준비하여 두어, 이것을 미리 헤드 유지 부재(4)에 장착하여 두고 나서, 작업을 개시할 수도 있다.

이어서, 상기의 누름 상태를 유지하면서, 상측으로부터 2개의 작은 나사(73, 73)를 헤드 유지 부재(4)를 관통하여 액체 방출 토출 헤드(3)의 플랜지부(58)에 각각 나사 결합하고, 액체 방출 토출 헤드(3)를 헤드 유지 부재(4)에 고정한다. 다음으로, 2개의 인식 카메라(353, 353)의 시야가 2개의 토출 노즐(75a, 75b)로부터 벗어나지 않도록 하는 수단으로서, 상기 한쌍의 체결 구멍(79, 79)으로부터 캐리지(2)의 임시 체결용 나사 구멍(20, 20)에 각각 고정 나사(89, 89)를 임시 체결 상태에서 나사 결합하여 둔다(도 8 참조).

이것에 의해, 고정 나사(89)와 체결 구멍(79)의 치수 교차의 범위에 있어서, 캐리지(2)에 대한 액체 방출 토출 헤드(3)의 위치 맞춤이 가능해지는 동시에, 2개의 인식 카메라(353, 353)의 시야가 2개의 토출 노즐(75a, 75b)로부터 벗어나지 않게 된다. 이와 같이 하여, 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 유지 부재(4)에 대한 위치 결정 및 고정을 차례로 반복함으로써, 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)가 각각 별도로 헤드 유지 부재(4)에 조립된다. 마지막으로, 헤드 유지 부재(4)로부터 조립 지그(C)를 빼내는 동시에 4개의 지지 각(88)을 제거하여, 작업을 완료한다.

이상과 같이 하여, 캐리지(2)를 사이에 끼워 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)가 12개의 헤드 유지 부재(4)에 조립된다. 이 상태에서는, 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)는 캐리지(2)에 고정되어 있지 않고, 떠돌린 상태로 되어 있다. 즉, 헤드 유지 부재(4)를 갖는 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)는, 캐리지(2)에 대하여 고정 나사(89)와 체결 구멍(79)의 치수 교차 범위 내에서 미소 이동 가능하게 임시 장착되어 있다. 또한, 이 고정 나사(89)는 기계 가공(machining) 나사이며, 조립 장치(A)에 있어서, 캐리지(2)에 헤드 유지 부재(4)가 집착된(임시 고정) 후에 제거된다. 즉, 실시형태에서는, 헤드 유지 부재(4)의 캐리지(2)로의 나사에 의한 직접적인 본 고정은 행하지 않는다(별도의 부재에 의한 누름 고정으로 함).

그리고, 캐리지(2)에 헤드 유지 부재(4)를 갖는 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)가 임시 장착된 헤드 유닛(1)은 조립 장치(A)에 도입되고, 상하 반전 자세의 상태로 이것에 세팅된다. 또한, 조립 장치(A)에 도입되는 헤드 유닛(1)은 상기의 주요 구성부품에 한쌍의 지지 부재(13, 13) 및 기준 핀(12, 12)을 구성한 것

으로 되고, 묘화 장치(8)에 도입되는 헤드 유닛(1)은 이것에 핸들(14)을 비롯하여 양 어셈블리(15, 16) 등을 더 구성한 것으로 된다.

여기서, 묘화 장치(8)에 대해서 간단히 설명하는 동시에, 한쌍의 핸들(14, 14)을 이용하여 헤드 유닛(1)을 묘화 장치(8)에 탑재하는 헤드 유닛(1)의 세트 방법에 대해서 설명한다. 또한, 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50) 구조와 관련하여, 묘화 장치(8)의 와이핑 장치에 대해서도 간단하게 설명한다.

도 13은 묘화 장치(8)를 모식적으로 나타낸 개념도이며, 도 13에 나타난 바와 같이, 묘화 장치(8)는 헤드 유닛(1)을 탑재하고 이것을 Y축 방향 및 θ 축 방향으로 이동시키는 헤드 이동부(101)와, 헤드 이동부(101)에 대치하고 필터 필터 등의 기관(102)을 X축 방향으로 이동시키는 기관 이동부(103)와, 헤드 유닛(1)의 액체 방울 토출 헤드(3)를 보전하는 메인テナンス부(104)를 구비하고 있다. 헤드 이동부(101)는, 이것에 탑재한 헤드 유닛(1)을 기관 이동부(103)를 사이에 끼워 유닛 도입부(105)와 메인テナンス부(104) 사이에서 이동시킨다.

헤드 유닛(1)을 도입 세트할 경우에는, 헤드 이동부(101)가 유닛 도입부(105) 쪽으로 이동하고, 그 일시 배치대(106)가 유닛 도입부(105)에 면하고 있다. 헤드 유닛(1)은, 이 일시 배치대(106) 위에 일시 배치되고 배관 및 배선을 연결한 후, 헤드 이동부(101)에 보내도록 하여 세트된다. 그리고, 헤드 유닛(1)의 초기 위치 결정을 행하는 준비 공정에서는 헤드 유닛(1)의 θ 축 방향으로의 미소 이동(각도 보정)이 실행되나, 필터 재료를 토출하는 제조 공정에서는 기관(102)이 X축 방향으로, 또한, 헤드 유닛(1)이 Y축 방향으로 이동하여, 액체 방울 토출 헤드(3)의 주주사 및 부주사가 실행된다.

헤드 이동부(101)는 헤드 유닛(1)을 늘어지게 설치하도록 하여 지지하는 메인 캐리지(111)와, 메인 캐리지(111)를 θ 축 방향으로 이동시키는 θ 테이블(112)과, θ 테이블(112)를 통하여 헤드 유닛(1)을 Y축 방향으로 이동시키는 Y테이블(113)을 갖고 있다. 또한, 기관 이동부(103)는 기관(102)을 움직이도록 하여 세트하는 기관 세트 테이블(115)과, 기관 세트 테이블(115)을 통하여 기관을 X축 방향으로 이동시키는 X테이블(116)을 갖고 있다.

이 경우, X테이블(116)은 에어 슬라이더와 리니어 모터의 조합에 의해 구동하고, Y테이블(113)은 볼 나사와 서보 모터의 조합에 의해 구동한다(모두 도시 생략). 또한, 기관 인식 카메라(117)는 메인 캐리지(111)에(도 15 참조), 헤드 인식 카메라(118)는 기관 세트 테이블(115)에 각각 탑재되어 있다. 따라서, 헤드 유닛(1)의 캐리지(2)에 설치한 한쌍의 기준 핀(12, 12)은, 헤드 인식 카메라(118)와 이것을 X축 방향으로 이동시키는 X테이블(116)의 협동에 의해 항상 인식된다.

여기서, 도 67를 참조하여, 헤드 인식 카메라(118)에 의한 한쌍의 기준 핀(12, 12)의 인식 동작에 대해서 설명한다. 먼저, 설계상의 데이터에 의거하여 X테이블(116) 및 Y테이블(113)이 적절히 구동하여, 헤드 인식 카메라(118) 및 캐리지(헤드 유닛(1))를 이동시키고, 한쪽 기준 핀(12)을 헤드 인식 카메라(118)의 시야 내에 수용한다. 한쪽 기준 핀(12)을 헤드 인식 카메라(118)에 의해 인식하면, 이미지 X테이블(116)을 구동하고, 헤드 인식 카메라(118)를 X축 방향(주주사 방향)으로 이동시키며, 다른쪽 기준 핀(12)을 헤드 인식 카메라(118)의 시야 내에 수용하여 이것을 인식한다.

그리고, 헤드 인식 카메라(118)에 의한 한쌍의 기준 핀(12, 12)의 인식 결과에 의거하여, X테이블(116), Y테이블(113) 및 θ 테이블(112)이 적절히 구동하여, 캐리지(헤드 유닛(1))의 위치 보정이 실행된다. 또한, 위치 보정 후에, 확인을 위해 다시 상기의 인식 동작이 실행되고, 일련의 인식 동작이 완료된다.

그 후, 실제의 액체 방울 토출 작업에서는, 먼저 X테이블(116)이 구동하고, 기관(102)을 주주사 방향으로 왕복 이동시키는 동시에, 복수의 액체 방울 토출 헤드(3)를 구동하여, 액체 방울 토출 헤드(3)의 선택적인 액체 방울 토출이 실행된다. 다음으로, Y테이블(113)이 구동하고, 캐리지(헤드 유닛(1))(2)를 1피치만큼 부주사 방향으로 이동시키며, 다시 기관(102)의 주주사 방향으로의 왕복 이동과 액체 방울 토출 헤드(3)의 구동이 실행된다. 그리고, 이것을 수회 반복함으로써, 기관(102)의 끝에서부터 끝까지(전체 영역) 액체 방울 토출이 실행된다.

이와 같이, 한쌍의 기준 핀(12, 12)의 항상 인식에서의 헤드 인식 카메라(118)의 이동을 X테이블(116)에서 행하도록 하고 있기 때문에, 볼 나사를 사용하는 Y테이블(113) 등과는 달리, 이동 정밀도가 인식 정밀도에 영향을 주는 것을 방지할 수 있다. 또한, X테이블(116)의 이동 방향인 X축 방향은 주주사 방향과 합치하고 있으며, 구조상 액체 방울 토출의 정밀도(착탄점(着弾點)의 정밀도)를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 헤드 유닛(캐리지(2))(1)에 대하여 그 토출 대상물인 기관(102)을 주주사 방향으로 이동시키도록 하고 있으나, 캐리지(헤드 유닛(1))(2)를 주주사 방향으로 이동시키는 구성일 수도 있다. 또한, 한쌍의 기준 핀(12, 12)이 캐리지(2)의 긴 변 방향의 양단부에 설치되는 경우도 생각할 수 있으나, 이러한 경우에는, 캐리지(2)의 Y축 방향으로의 상대적인 이동에 의해, 한쌍의 기준 핀(12, 12)이 인식된다.

도 14 및 도 15는 메인 캐리지(111)의 외관도이다. 메인 캐리지(111)는 헤드 유닛(1)이 착좌(着座)하는 베이스 플레이트(121)와, 베이스 플레이트(121)를 늘어지게 설치하도록 지지하는 마차 부재(122)와, 베이스 플레이트(121)의 한쪽 단부에 돌출되도록 설치한 일시 배치대(106)인 좌우 한쌍의 일시 배치 앵글(106a, 106a)과, 베이스 플레이트(121)의 다른쪽 단부에 설치한 스톱퍼 플레이트(123)를 구비하고 있다. 또한, 상기의 기관 인식 카메라(117)는 스톱퍼 플레이트(123)의 외측에 설치되어 있다.

베이스 플레이트(121)에는 헤드 유닛(1)의 본체 플레이트(11)가 여유있게 삽입되는 사각형 개구(124)가 형성되며, 이 사각형 개구(124)를 구성하는 베이스 플레이트(121)의 좌우의 각 개구 에지부(125)에는 헤드 유닛(1)의 각 지지 부재(13)에 형성한 2개의 볼트 구멍(22, 22) 및 핀 구멍(23)과 합치하는 2개의 관통 구멍(126, 126)과 위치 결정 핀(127)이 설치되어 있다. 이 경우, 사각형 개구(124)의 쪽과 본체 플레이트(11)의 쪽이 대략 합치하고 있으며, 측방으로부터 세트되는 헤드 유닛(1)은 본체 플레이트(11)의 좌우가 사각형 개구(124)의 좌우로 안내되도록 하여 삽입된다.

각 일시 배치 앵글(106a)은 충분한 무게(높이)를 갖고, 외측에 L자 형상으로 굴곡된 거부(거부)이며, 베이스 플레이트(121)의 단부에 배치하도록 하여 고정되어 있다. 또한, 양 일시 배치 앵글(106a, 106a)

의 이간(離間) 치수는 헤드 유닛(1)의 양 지지 부재(13, 13)의 이간 치수에 대응하고 있다. 따라서, 헤드 유닛(1)은, 그 양 지지 부재(13, 13)가 양 임시 배치 앵글(106a, 106a)에 착좌함으로써 임시 배치되며, 양 임시 배치 앵글(106a, 106a)에 의해 베이스 플레이트(121)로의 보냄이 안내된다. 또한, 이 상태에서, 각 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)가 베이스 플레이트(121)로부터 충분히 부상하여, 베이스 플레이트(121)와의 접촉(간섭)이 방지된다.

도 18의 이미지도에 나타난 바와 같이, 헤드 유닛(1)을 메인 캐리지(111)의 베이스 플레이트(121)에 세트 할 경우에는, 먼저 양 핸들(14, 14)에 의해 파지(把持)하여 운반한 헤드 유닛(1)을 양 임시 배치 앵글(106a, 106a) 위에 배치한다(임시 배치). 여기서, 특별히 도시하지 않지만, 마치 부재(122) 위에 설치한 묘화 장치(8)의 필터 재료 공급계의 튜브를 헤드 유닛(1)의 배관 접속 어셈블리(15)에 배관 접속하는 동시에, 제어계의 케이블을 배선 접속 어셈블리(16)에 배선 접속한다(도 16a).

접속 작업이 완료되면, 다시 핸들(14, 14)을 파지하고, 양 임시 배치 앵글(106a, 106a)을 가이드로 하여 헤드 유닛(1)을 앞쪽으로 밀어넣어, 그 선단부를 더 낮추도록 경사시킨다(도 16b). 헤드 유닛(1)을 경사 시켜 가면, 본체 플레이트(11)의 선단부가 사각형 개구(124)에 삽입되며, 양 지지 부재(13, 13)의 선단이 사각형 개구(124)의 양 개구 예지부(125, 125)에 착지(着地)한다. 양 지지 부재(13, 13)가 개구 예지부(125, 125)에 착지하면, 양 임시 배치 앵글(106a, 106a)로부터 양 지지 부재(13, 13)를 부상시키도록 하고, 이번에는 양 지지 부재(13, 13)의 선단을 중심으로 하여, 헤드 유닛(1)을 개구 예지부(125) 위로 슬라이딩시키면서 더 앞쪽을 향하여 압입하여 간다.

그리고, 헤드 유닛(1)의 선단이 스톱퍼 플레이트(123)에 맞닿으면, 헤드 유닛(1)의 후부(後部)를 천천히 낮추며, 양 지지 부재(13, 13)의 핀 구멍(23)에 양 개구 예지부(125, 125)의 위치 결정 핀(127)을 결합시키도록 하여, 헤드 유닛(1)을 베이스 플레이트(121) 위에 착좌시킨다. 여기서, 베이스 플레이트(121)의 하측으로부터 베이스 플레이트(121)를 관통하여, 4개의 고정 나사(128)를 양 지지 부재(13, 13)에 나사 결합하고, 작업을 완료한다(도 16c).

이와 같이, 유닛 도입부(105)에 있어서, 헤드 유닛(1)을 임시 배치하고, 이 상태에서 필요한 배관 접속 및 배선 접속을 행하도록 하고 있기 때문에, 이들 접속 작업을 행하기 쉬우며, 접속 작업 후의 헤드 유닛(1)을 좁은 공간에 적절히 세트할 수 있다. 또한, 헤드 유닛(1)을 임시 배치 앵글(106a)로부터 1단 낮은 베이스 플레이트(121)에 슬라이딩시키면서 세트하도록 하고 있기 때문에, 헤드 유닛(1)을 메인 캐리지(111)에 연착륙(soft landing)시키도록 세트할 수 있고, 무거운 헤드 유닛(1)을 충격 없이 원활하게 세트 할 수 있다.

한편, 묘화 장치(8)의 메인テナンス부(104)에는, 캠핑 장치 또는 클리닝 장치에 병설하도록 와이핑 장치가 설치되어 있다. 도 17에 나타난 바와 같이, 와이핑 장치(108)는 와이핑 시트(131)를 구비하는 와이핑 유닛(132)과, 와이핑 유닛(132)을 헤드 유닛(1)을 향하여 전퇴시키는 이동 기구(133)를 갖고 있다. Y-비디 블(113)에 의해 메인テナンス부(104)에 도입된 헤드 유닛(1)에 대하여, 이동 기구(133)가 와이핑 유닛(132)을 X축 방향(주주사 방향)으로 전퇴시키도록 하여 와이핑 동작시킨다.

와이핑 유닛(132)은 와이핑 시트(131)를 롤 형상으로 와인딩한 조출(繰出) 롤(135)과, 조출 롤(135)로부터 조출된 와이핑 시트(131)를 권취(捲取)하는 권취 롤(136)과, 조출 롤(135) 및 권취 롤(136) 사이에서 와이핑 시트(131)를 결선 와이핑 롤러(137)를 구비하고 있다. 또한, 조출 롤(135)과 와이핑 롤러(137) 사이에는 회전 속도 검출축을 겸하는 가이드 롤러(138)가 설치되며, 와이핑 롤러(137)의 근방에는 세정액 공급 헤드(139)가 설치되어 있다.

조출 롤(135)은 이것에 설치한 토크 리미터에 의해 재동 회전하고, 권취 롤(136)은 이것에 설치한 모터에 의해 구동 회전한다. 조출 롤(135)로부터 조출된 와이핑 시트(131)는 가이드 롤러(138)를 빠져나가 경로 변경되고, 세정액 공급 헤드(139)로부터 세정액의 공급을 받은 후, 와이핑 롤러(137)를 선회하여, 권취 롤(136)에 권취된다.

와이핑 롤러(137)는 자유 회전 롤러이며, 탄력성 또는 유연성을 갖는 고무 롤러 등으로 구성되어 있다. 와이핑 시에서의 와이핑 롤러(137)는, 와이핑 시트(131)를 각 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)에 하측으로부터 좌우로 누르도록 작용한다. 또한, 와이핑 시에는, 와이핑 롤러(137)는 권취 롤(136)의 회전을 받아 주행하는 와이핑 시트(131)에 의해 회전하며, 이동 기구(133)에 의해 와이핑 유닛(132) 전체적으로 X축 방향으로 이동한다. 이것에 의해, 와이핑 시트(131)가 헤드 유닛의 하면, 즉, 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)에 차례로 슬라이딩 접촉하게 된다. 한편하면, 헤드 본체(50)의 상대적인 이동 방향에 대하여 와이핑 시트(131)가 역방향으로 주행하고, 각 헤드 본체(50)의 노즐 형성면(52)이 와이핑된다.

헤드 본체(50)에 슬라이딩 접촉하여 가는 와이핑 시트(131)에는, 와이핑 롤러(137)에 도달하기 직전에 세정액 공급 헤드(139)로부터 세정액, 즉, 필터 재료의 용제(溶劑) 등이 공급된다. 이것에 의해, 각 헤드 본체(50)의 노즐 형성면(52)에 부착된 필터 재료는, 와이핑 롤러(137)를 통하여 세정액을 함침(含浸)한 와이핑 시트(131)에 의해 깨끗하게 와이핑된다. 또한, 상술한 바와 같이, 헤드 본체(50)의 하단부는 이것에 몰드한 수지(62)에 의해 베벨링되어 있기 때문에, 이 와이핑 시에 헤드 본체(50)가 와이핑 시트(131)로 사용되지 않는다.

다음으로, 도 18 및 도 19를 참조하여, 얼라인먼트 마스크(0)에 대해서 설명한다. 실시형태의 조립 장치(A)에서는, 헤드 유닛(1)의 조립 개수에 관계없이, 항상 일정 레벨의 조립 정밀도를 갖는 헤드 유닛(1)을 공급할 필요가 있다. 그래서, 캐리지(2) 및 12개의 액체 방출 토출 헤드(3)의 기준 위치를 마크한 얼라인먼트 마스크(0)를 준비하고 있다. 즉, 얼라인먼트 마스크(0)를 부품 위치의 원형(원판)으로 하고, 복제로서의 헤드 유닛(1)을 이 조립 장치(A)에 의해 구성하도록 하고 있다. 이것에 의해, 헤드 유닛(1)에 대한 각 조립 장치(A)가 갖는 특장이나 시간 경과 변화 등의 정밀도적인 영향을 배제하도록 한다.

얼라인먼트 마스크(0)는, 캐리지(2)의 기준 위치 및 각 액체 방출 토출 헤드(3)의 기준 위치를 마스크 패턴 형성한 마스터 플레이트(161)와, 마스터 플레이트(161)를 하측으로부터 유지하는 플레이트 홀더(162)로 구성되어 있다. 상술한 바와 같이, 각 액체 방출 토출 헤드(3)는 주주사 방향에 대하여 소정 각도(각

도 40° ~ 60°) 경사지게 설치되어 있다. 그래서, 마스터 플레이트(161) 및 플레이트 홀더(162)는, 이 경사각도에 맞추어 형성되어 있다.

보다 구체적으로는, 마스터 플레이트(161)는 경사지게 탑재되는 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)에 대응하고, 그 긴 변에 평행한 2변과 짧은 변에 평행한 2변에 의해 사각형으로 형성되어, 불필요한 부분이 생기지 않도록 하고 있다. 또한, 마스터 플레이트(161)는, 원형으로서 이상(異常)이 생기지 않도록 두껍고 투명한 석영 유리로 구성되어 있다.

마스터 플레이트(161)의 표면에는, 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 기준 위치를 나타내는 각 5개의 헤드 기준 마크(164, 164, 164, 164, 164)를 1세트 하여, 이것이 양측에 6세트씩 합계 12세트 형성되어 있다. 또한, 이 12세트의 헤드 기준 마크(164)의 외측에는, 캐리지(2)의 기준 위치를 나타내는 한쌍의 캐리지 기준 마크(165, 165)가 형성되어 있다. 또한, 단부에 위치하는 헤드 기준 마크(164)의 근방에는, 인식 카메라(353)의 화소 분해능을 조정하기 위한 피사체 화상(166)이 형성되어 있다.

각 5개의 헤드 기준 마크(164)는, 액체 방울 토출 헤드(3)에서의 노즐 형성면(52)의 중심 위치와, 2열의 노즐 열(53, 53)의 각각 최외단부에 위치하는 합계 4개의 토출 노즐(57, 57, 57, 57)의 위치를 표시하고 있다. 도 18a에 나타난 바와 같이, 각 헤드 기준 마크(164)는 원형 라인의 내부에 중공(中空)의 십자를 그리는 동시에, 십자를 제외한 원형 내에 사선을 그려 형성되어 있다. 따라서, 이것을 인식 카메라(353)로 화상 인식(화상)하면, 암색(暗色)의 원형 부분 내부에 명색(明色)의 십자 부분이 인식된다.

상기와 동일하게, 각 캐리지 기준 마크(165)도 원형 라인의 내부에 중공의 십자를 그리는 동시에, 십자를 제외한 원형 내에 사선을 그려 형성되어 있다. 또한, 피사체 화상(166)은 역자 형상으로 양호한 정밀도로 그린 중공의 다수 라인으로 형성되어 있다. 또한, 노즐 형성면(52)의 중심 위치를 나타내는 헤드 기준 마크(164)는, 4개의 토출 노즐(57)의 위치를 나타내는 4개의 헤드 기준 마크(164)로부터 연산 가능하기 때문에, 생략할 수도 있다. 또한, 얼라인먼트 마스크(0)에 형성된 패턴은, C₁ 등의 금속으로 대표되는 불투명막을 입면 형성하고, 그 막을 반도체 기술을 이용하여 패터닝하여 형성된다.

플레이트 홀더(162)는, 도 19 및 도 20에 나타난 바와 같이, 마스터 플레이트(161)보다 일주(一周) 크게 형성한 대략 사각형의 마스터 지지 플레이트(168)와, 마스터 지지 플레이트(168)의 뒷면 4개의 코너에 부착한 4개의 수지체 각(脚)블록(169, 169, 169, 169)과, 마스터 지지 플레이트(168)의 표면에 설치된 마스터 플레이트(161)를 중공 부동으로 위치 결정하는 복수의 우레탄 스톱퍼(170)와, 마스터 플레이트(161)를 마스터 지지 플레이트(168) 위에 부상한 상태에서 지지하는 복수의 지지 판(171)과, 지지 판(171)에 대응하여 설치되고 마스터 플레이트(168)를 상측으로부터 누르는 복수의 누름 블록(172)을 구비하고 있다.

복수의 우레탄 스톱퍼(170)는, 마스터 플레이트(161)의 4개의 변에 각 2개씩 합당되어 있다. 또한, 복수의 지지 판(171)은 마스터 플레이트(161)의 코너부에 각 2개씩 배치되며, 마스터 지지 플레이트(168)에 대하여 높이 조절 가능하게 부착되어 있다. 즉, 각 지지 판(171)은 조정 볼트와 구조를 갖고 있으며, 마스터 플레이트(161)의 표면, 즉, 마크 형성면(161a)의 레벨을 조정할 수 있도록 되어 있다. 복수의 누름 블록(172)은 각각 지지 판(171)에 대응하고 있으며, 지지 판(171)과의 사이에 마스터 플레이트(161)를 끼우도록 하여, 이것을 누르고 있다.

이와 같이 구성된 얼라인먼트 마스크(0)는, 후술하는 조립 장치(A)의 세트 테이블(231)에 고정된다. 따라서, 마스터 지지 플레이트(168)의 좌우의 각 예지부에는 2개의 고정 구멍(173, 173)과, 2개의 고정 구멍(173, 173) 사이에 배치한 핀 구멍(174)이 형성되어 있다. 그리고, 얼라인먼트 마스크(0)와 헤드 유닛(1)은 조립 장치(A)의 세트 테이블(231)에 교환 세트된다.

다음으로, 액체 방울 토출 헤드(3)의 조립 장치(A) 및 조립 방법에 대해서 설명한다. 조립 장치(A)는, 캐리지(2)에 12개의 액체 방울 토출 헤드(3)를 임시 장착한 상기의 헤드 유닛(1)을 조립 대상으로 하고, 헤드 유닛(1)의 캐리지(2)에 각 액체 방울 토출 헤드(3)를 양호한 정밀도로 위치 결정하며 집착(임시 고정)하는 것이다. 또한, 이 조립 장치(A)에서, 액체 방울 토출 헤드(3)를 임시 고정한 헤드 유닛(1)은 세정 공정 및 상기 행들(14) 등의 부품 구성 공정을 거쳐, 모화 장치(B)에 세트된다.

도 21 내지 도 25의 외관도에 나타난 바와 같이, 조립 장치(A)는 기대(架臺)(201) 위에 투명한 안전 커버(202)를 갖고, 기대(201)에 매어 공급 기기(203) 등을 구성하는 동시에, 안전 커버(202) 내에 기대(機臺)(204)에 배치하도록 하여 주요 구성 장치(205)를 수용하여, 구성되어 있다. 기대(201)에는 4개의 캐스터(206)와 6개의 조정 볼트를 갖는 지지각(207)이 설치되어 있다. 안전 커버(202)의 측면에는 헤드 유닛(1)을 도입하기 위한 개폐 도어(208)가 설치되며, 그 상면에는 경고등(209)이 설치되어 있다.

주요 구성 장치(205)는, 헤드 유닛(1)을 탑재하고 이것을 수평면 내에서 X·Y·θ방향으로 이동시키는 유닛 이동 장치(211)와, 캐리지(2)에 임시 장착되어 있는 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정을 행하는 헤드 보정 장치(212)와, 캐리지(2)에 각 액체 방울 토출 헤드(3)를 집착하는 임시 고정 장치(213)와, 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정에 앞서 캐리지(2) 및 각 액체 방울 토출 헤드(3)를 위치 인식하는 인식 장치(214)와, 이들 유닛 이동 장치(211), 헤드 보정 장치(212), 임시 고정 장치(213) 및 인식 장치(214)를 통괄 제어하는 제어 장치(도 50 참조)(215)를 구비하고 있다.

이 조립 장치(A)에서는, 미리 유닛 이동 장치(211)에 상기의 얼라인먼트 마스크(0)를 도입하고, 인식 장치(214)에 의해 얼라인먼트 마스크(0)의 각 기준 마크(164, 165)를 화상 인식하여, 캐리지(2) 및 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 기준 위치 데이터를 기억하며, 이 기준 위치 데이터(마스터 데이터)에 의거하여 캐리지(2) 및 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정이 실행된다. 또한, 얼라인먼트 마스크(0)는, 신규 헤드 유닛(1)의 도입, 조립 시는 물론, 동일한 헤드 유닛(1)일지라도, 그 조립 개수 또는 가동 시간에 의거하여 정기적으로 도입된다. 물론, 그 때에 기준 위치 데이터는 리세트된다.

한편, 헤드 유닛(1)은 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(50)를 상향으로 하여 유닛 이동 장치(211)의 상면에 세트되고, 헤드 유닛(1)의 조립은, 먼저 인식 장치(214)에 의한 캐리지(2)의 위치 인식으로부터 개시한다. 캐리지(2)가 위치 인식되면, 이 인식 데이터와 기준 위치 데이터가 비교되고, 그 비교 결과에 의거하여, 유닛 이동 장치(211)에 의해 캐리지(2)의 위치 보정이 실행된다. 다음으로, 인식 장치

(214)에 의해 액체 방울 토출 헤드(3)가 위치 인식되고, 이 인식 결과(비교 결과)에 의거하여 헤드 보정 장치(212)에 의해 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정이 실행된다.

이어서, 이 위치 보정 상태를 유지하면서, 임시 고정 장치(213)에 의해 헤드 유지 부재(4)를 통하여 액체 방울 토출 헤드(3)가 캐리지(2)에 접촉된다. 또한, 이 때, 접촉제가 경화될 때까지, 헤드 보정 장치(212)는 액체 방울 토출 헤드(3)를 움직이지 않도록 누르고 있다. 그리고, 이 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 인식으로부터 접촉까지의 공정을 액체 방울 토출 헤드(3)의 개수만큼 반복하도록 하며, 전체 액체 방울 토출 헤드(3)의 임시 고정이 완료된다.

도 21 및 도 26에 나타난 바와 같이, 유닛 이동 장치(211)는, 3개소의 조정 볼트(217)에 의해 수평으로 지지한 판 형상의 기대(204)에 넓은 점유 면적으로 배치되어 있다. 유닛 이동 장치(211)는 헤드 유닛(1)을 반전 상태로 세트하는 세트 테이블(231)과, 세트 테이블(231)을 하측으로부터 지지하는 θ테이블(232)과, θ테이블(232)을 하측으로부터 지지하는 X-Y테이블(233)을 구비하고 있다. 헤드 유닛(1)은, 세트 테이블(231)과 함께 탑재한 액체 방울 토출 헤드(3)의 기울기에 맞추어 경사지게 세트되어 있다. 따라서, 액체 방울 토출 헤드(3)의 주사 방향에 상당하는 방향이 X축 방향으로 되고, 부사 방향이 Y축 방향으로 된다.

도 27에 나타난 바와 같이, 세트 테이블(231)은 복수의 원형 패들 구멍(236)을 형성한 사각형의 베이스 플레이트(235)와, 베이스 플레이트(235)의 양측에 고정된 한쌍의 밴드 형상 블록(237, 237)을 갖고 있다. 각 밴드 형상 블록(237)의 상면에는 위치 결정 핀(238)이 설치되는 동시에 2개의 나사 구멍(239, 239)이 형성되어 있다. 즉, 헤드 유닛(1)은 세트 테이블(231)에 대하여 좌우의 2개소에서 위치 결정되고, 함께 4개소에서 나사 고정되도록 되어 있다. 또한, 베이스 플레이트(235)의 중앙 부분에는, 세트 테이블(231)을 θ테이블(232)에 고정하기 위한 4개의 관통 구멍(240) 등이 형성되어 있다.

마와 같이, 헤드 유닛(1)은 세트 테이블(231)을 통하여 θ테이블(232)에 고정되고, 마찬가지로 얼라인먼트 마스크(0)도 세트 테이블(231)을 통하여 θ테이블(232)에 고정되도록 되어 있다. 이 경우, 헤드 유닛(1)과 얼라인먼트 마스크(0)는, θ테이블(232)에 고정된 헤드 유닛(1)의 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 노출 형상면(52)과, θ테이블(232)에 고정된 얼라인먼트 마스크(0)의 마크 형상면(마스터 플레이트의 표면)(161a)이 동일 수평면 내에 위치하도록 설계되어 있다.

마찬가지로, 헤드 유닛(1)의 종량과 플레이트 홀더(162)를 포함하는 얼라인먼트 마스크(0)의 종량이 대략 동일한 종량으로 되도록 설계되어 있다. 이것에 의해, 얼라인먼트 마스크(0)의 위치 인식 동작과 헤드 유닛(1)의 위치 인식 동작을 완전히 동일한 조건으로 행할 수 있도록 한다. 또한, 세트 테이블(231)은 헤드 유닛(1)에 대하여 전용 부품으로 되어 있고, 헤드 유닛(1)이 변경되면 이것에 맞추어 세트 테이블(231)도 변경된다.

다음으로, 도 28, 도 29 및 도 30를 참조하여 θ테이블(232)에 대해서 설명한다. θ테이블(232)은 세트 테이블(231)을 통하여 헤드 유닛(1)을 미소 회전(미소 회동)시키는 회전 작동부(242)와, 회전 작동부(242)를 구동하는 전위 구동부(243)로 구성되어 있다. 회전 작동부(242)는 세트 테이블(231)이 고정되는 테이블 본체(245)와, 테이블 본체(245)로부터 전위 구동부(243) 쪽으로 연장되는 연결 암(248)과, 테이블 본체(245)를 회전 가능하게 지지하는 롤러 링(247)과, 롤러 링(247)을 지지하는 지지대(248)를 갖고 있다. 이 경우, 세트 테이블(231)은, 테이블 본체(245)에 설치된 2개소의 위치 결정 핀(250, 250)과 4개소의 나사 구멍(251)을 통하여 테이블 본체(245)의 상면에 위치 결정 상태로 나사 고정되어 있다.

전위 구동부(243)는 동력원을 구성하는 θ테이블 모터(서보 모터)(253)와, θ테이블 모터(253)의 주축(254)에 커플링(255)을 통하여 연결되는 볼 나사(256)와, 볼 나사(256)가 나사 결합되는 암나사 블록(257)과, 암나사 블록(257)을 볼 나사(256)의 축 방향(X축 방향)으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 메인 슬라이더(258)를 갖고 있으며, 상기 연결 암(248)의 전단부가 연결되는 암 수용부(260)와, 베어링(261)을 통하여 암 수용부(260)를 회동 가능하게 축지하는 연직축 부재(262)와, 암나사 블록(257)에 대하여 연직축 부재(262)를 Y축 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 서브 슬라이더(263)를 갖고 있다.

θ테이블 모터(253)는 정역(正逆) 회전 가능하게 구성되고, θ테이블 모터(253)가 정역 회전하면, 볼 나사(256)에 의해 암나사 블록(257)이 메인 슬라이더(258)에 안착되어 X축 방향으로 전진한다. 암나사 블록(257)이 전진하면, 이것에 지지되어 있는 서브 슬라이더(263) 및 연직축 부재(262)도 X축 방향으로 전진한다. 또한, 연직축 부재(262)가 전진하면, 이것에 축착(軸着)되어 있는 암 수용부(260)를 통하여 연결 암(248) 및 테이블 본체(245)가 테이블 본체(245)의 중심을 중심으로 회동한다. 즉, 테이블 본체(245)가 수평면 내에서 정역 미소 회전한다(θ방향으로 정역 이동).

또한, 이 회동에 따라, 테이블 본체(245)와 연직축 부재(262)의 중심간 거리가 변화한다. 이 거리의 변화는 서브 슬라이더(263)를 통하여 연직축 부재(262)가 Y축 방향으로 적절히 미소 이동함으로써 풀수된다. 또한, 암나사 블록(257)으로부터 돌출되는 차광판(265)과, 암나사 블록(257)의 전진에 따라 차광판(265)이 변하는 3개의 포토인터럽터(266)에 의해, 암나사 블록(257)의 이동단 위치, 즉, 테이블 본체(245)의 회동 범위(각도)가 규제되도록 되어 있다(오버런의 방지).

전위 구동부(243)는 메인 슬라이더(258)의 하측에 설치한 지지 플레이트(267)에 지지되어 있고, 이 지지 플레이트(267)가 회전 작동부(242)의 지지대(248)에 고정되어 있다. 그리고, 이 지지대(248)가 X-Y테이블(233)에 배치되어 있다.

다음으로, 도 26, 도 31 및 도 32를 참조하여 X-Y테이블(233)에 대해서 설명한다. X-Y테이블(233)은 θ테이블(232)을 하측으로부터 지지하는 지지 블록(270)과, 지지 블록(270)을 Y축 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 X축 테이블(271)과, X축 테이블(271)을 Y축 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 Y축 테이블(272)을 갖고 있다. 지지 블록(270)에는 4개소에 나사 구멍(274)을 갖고 있으며, 이 4개소에 나사 구멍(274)을 통하여 지지 블록(270)에 θ테이블(232)이 고정되어 있다.

X축 테이블(271)은 X축 에어 슬라이더(276)와, X축 리니어 모터(277)와, X축 에어 슬라이더(276)에 병설한 X축 리니어 스케일(278)로 구성되어 있다. 마찬가지로, Y축 테이블(272)은 Y축 에어

슬라이더(279)와, Y축 리니어 모터(280)와, Y축 에어 슬라이더(279)에 병설한 Y축 리니어 스케일(281)로 구성되어 있다. 또한, 도면 중의 부호 282 및 283은 각각 X축 케이블 베어 및 Y축 케이블 베어이다. 또한, 부호 284는 양 리니어 모터(277, 280)의 앵커이다.

X축 리니어 모터(277) 및 Y축 리니어 모터(280)는 적절히 제어 구동되고, θ 테이블(232)을 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동시킨다. 즉, 세트 테이블(231)에 세트된 헤드 유닛(또는 얼라인먼트 마스크(0))(1)은 수평면 내에서 θ 테이블(231)에 의해 θ 축 방향으로 이동하는 동시에, X-Y테이블(233)에 의해 X축 방향 및 Y축 방향으로 이동한다.

다음으로, 헤드 보정 장치(212)에 대해서 설명한다. 헤드 보정 장치(212)는, 인식 장치(214)에 의한 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 인식에 의거하여, 헤드 유지 부재(4)를 통하여 액체 방울 토출 헤드(3)를 X축, Y축 및 θ 축 방향으로 미세 이동시켜, 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 결정(위치 보정)을 행하는 것이다. 또한, 이것과 동시에 헤드 보정 장치(212)는 임시 고정 장치(213)와 협동하여, 집적체가 응고될 때까지 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2)에 꼭 누르도록 기능한다.

도 23 및 도 33에 나타낸 바와 같이, 헤드 보정 장치(212)는 상기 기대(204)의 안쪽에 부착한 보정 장치용 스탠드(301)와, 이것에 배치된 보정용 X-Y테이블(302)과, 보정용 X-Y테이블(302)에 지지된 보정용 θ 테이블(303)과, 보정용 θ 테이블(303)에 지지된 암 유닛(304)으로 구성되어 있다. 이 경우, 보정용 θ 테이블(303)은 유닛 이동 장치(211)의 θ 테이블(232)과 완전히 동일한 구조를 갖고 있기 때문에, 여기서는 설명을 생략한다. 또한, θ 테이블(232)에서는 그 진동 구동부(243)가 왼쪽에 위치하도록 배치되어 있으나, 이 보정용 θ 테이블(303)에서는 오른쪽에 위치하도록 배치되어 있다(도 23 참조).

보정 장치용 스탠드(301)는, 도 33에 나타낸 바와 같이, 보정용 X-Y테이블(302)이 배치되는 베이스 플레이트(307)와, 베이스 플레이트(307)를 지지하는 3세트의 각(脚)유닛(308, 308, 308)을 갖고 있다. 3세트의 각유닛(308)은 왼쪽부, 오른쪽부 및 중앙측부의 3개소에 배치되어 있고, 각각 한쌍의 지주(支柱)(309, 309)와 한쌍의 지주(309, 309)의 상하에 고정된 상판(310) 및 하판(311)으로 구성되어 있다.

이 경우, 보정 장치용 스탠드(301)의 하측 공간에는 유닛 이동 장치(211)에 의해 이동하는 헤드 유닛(1)이 면하고, 보정 장치용 스탠드(301)로부터 돌출된 암 유닛(304)이 이 헤드 유닛(1)에 상측으로부터 면하도록(헤드 유지 부재(4)에 결합) 되어 있다. 그리고, 헤드 유닛(1)의 이동 및 캐리지(2)의 위치 보정은 유닛 이동 장치(211)에 의해 실행되고, 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정은 이 헤드 보정 장치(212)에 의해 실행된다. 따라서, 임의의 1개의 액체 방울 토출 헤드(3)가 임시 고정된 후, 유닛 이동 장치(211)가 헤드 유닛(1)을 이동시켜, 다음 액체 방울 토출 헤드(3)를 헤드 보정 장치(212)에 면하게 한다.

도 33 내지 도 36에 나타낸 바와 같이, 보정용 X-Y테이블(302)은 보정 장치용 스탠드(301)의 중앙에 배치되어 있고, 보정용 θ 테이블(303)을 지지하는 지지 블록(314)과, 지지 블록(314)을 X축 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 보정용 X축 테이블(315)과, 보정용 X축 테이블(315)을 Y축 방향으로 슬라이딩 가능하게 지지하는 보정용 Y축 테이블(316)을 갖고 있다. 지지 블록(314)에는 4개소에 나사 구멍(318)을 갖고 있으며, 이 4개소에 나사 구멍(318)을 통하여 지지 블록(314)에 보정용 θ 테이블(303)이 고정되어 있다.

보정용 X축 테이블(315)은 X축 에어 슬라이더(320)와, X축 리니어 모터(321)와, X축 에어 슬라이더(320)에 병설한 X축 리니어 스케일(322)로 구성되어 있다. 마찬가지로, 보정용 Y축 테이블(316)은 Y축 에어 슬라이더(323)와, Y축 리니어 모터(324)와, Y축 에어 슬라이더(323)에 병설한 Y축 리니어 스케일(325)로 구성되어 있다. 또한, 도면 중의 부호 326 및 327은 각각 X축 케이블 베어 및 Y축 케이블 베어이며, 부호 328은 양 리니어 모터(321, 324)의 앵커이다.

도 37, 도 38 및 도 39에 나타낸 바와 같이, 암 유닛(304)은 헤드 유지 부재(4)의 한쌍의 결합 구멍(76, 76)에 결합하는 한쌍의 결합 암(331, 331)과, 한쌍의 결합 암(331, 331)을 지지하는 브래킷(332)과, 브래킷(332)을 승강시키는 암 승강 기구(333)와, 암 승강 기구(333)를 지지하는 지지대(334)로 구성되어 있다. 지지대(334)는 보정용 θ 테이블(303)에 고정되는 고정판(336)과, 고정판(336)으로부터 양쪽으로 연장되는 한쌍의 1차 암(337, 337)과, 한쌍의 1차 암(337, 337)의 전단에 고정된 연직판(338)으로 구성되어 있고, 앞쪽을 향하여 역 T자 형상으로 연장되어 있다.

암 승강 기구(333)는 브래킷(332)을 승강 가능하게 지지하는 승강 슬라이더(340)와, 연직판(338)의 하부에 고정되고 승강 슬라이더(340)를 승강시키는 에어 실린더(341)로 구성되어 있다. 에어 실린더(341)는 상기의 에어 공급 기구(203)에 접속되어 있고, 에어 밸브 등의 전환에 의해 승강 슬라이더(340)를 안내하여 브래킷(332)을 승강시킨다. 브래킷(332)은 T자 형상으로 형성되고, 전단이 두 갈래로 형성되어 있다. 그리고, 이 두 갈래 부분에 각각 결합 암(331, 331)이 하향으로 부착되어 있다.

각 결합 암(331)은, 도 40에 나타낸 바와 같이, 헤드 유지 부재(4)의 결합 구멍(76)에 삽입되는 결합 핀(343)과, 결합 핀(343)을 상하로 가능하게 유지하는 핀 홀더(344)와, 핀 홀더(344)에 내장되고 결합 핀(343)을 아래쪽으로 가압하는 코일 스프링(345)을 갖고 있다. 핀 홀더(344)의 상단부는 브래킷(332)에 하측으로부터 끼워 맞추도록 하여 고정되어 있다. 결합 핀(343)의 선단부는 테이퍼 형상으로 형성되어 있고, 이 테이퍼부(347)는 헤드 유지 부재(4)의 결합 구멍(76)에 대하여 기단 측이 대경(大徑)으로 선단 측이 소경(小徑)으로 형성되어 있다. 이것에 의해, 결합 핀(343)은 결합 구멍(76)에 협박지 않게 결합하도록 되어 있다.

초기 상태에 있어서, 양 결합 암(331, 331)은 에어 실린더(341)에 의해 상승단 위치에 이동하고 있으며, 유닛 이동 장치(211)에 의해 헤드 유닛(1)을 이동시킨 후, 에어 실린더(341)에 의해 양 결합 암(331, 331)을 하강시키면, 그 한쌍의 결합 핀(343, 343)이 원하는 헤드 유지 부재(4)의 결합 구멍(76, 76)에 결합한다. 또한, 에어 실린더(341)는 상기의 제어 장치(215)에 의해 타이머 제어되고 있으며, 임시 고정 장치(213)에 의해 도포된 집적체가 응고될 때까지, 위치 보정 후의 헤드 유지 부재(4)를 그대로 캐리지(2)에 누르고 있다.

즉, 양 결합 암(331, 331)을 하강시킨 에어 실린더(341)는, 헤드 유지 부재(4)의 위치 보정 및 집적체의

도포(상세는 후술함)가 실행된 후, 접촉제의 응고 시간(소정의 접촉 강도에 도달하는 시간)이 경과했을 때에 양 결합 암(331, 331)을 원래의 위치로 상송시킨다. 또한, 본 실시형태에서는 결합 핀(343)을 코일 스프링(345)에 의해 가압하도록 하고 있으나, 코일 스프링(345)을 생략하여, 결합 핀(343)과 핀 홀더(344)를 일체화한 단순 구조로 할 수도 있다.

이상의 구성에서는, 암 유닛(304)의 양 결합 암(331, 331)이 하강하여 헤드 유지 부재(4)에 결합하면, 보정용 e-테이블(303) 및 보정용 X-Y-테이블(302)이 구동하여, 헤드 유지 부재(4)를 통하여 액체 방울 토출 헤드(3)를 위치 결정한다. 그리고, 접촉제가 용고될 때까지, 이 위치 결정 상태가 유지된다. 즉, 암 유닛(304)의 양 결합 암(331, 331)이 위치 결정 상태에서 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2)를 향하여 누르고 있으며, 이 헤드 유지 부재(4)에 임시 고정 장치(접착)(213)가 면하게 된다.

다음으로, 인식 장치(214)에 대해서 설명한다. 도 24 및 도 41에 나타낸 바와 같이, 인식 장치(214)는 보정용 X-Y-테이블(302)의 앞부분을 넘도록 보정 장치용 스탠드(301) 위에 고정된 카메라 스탠드(351)와, 카메라 스탠드(351)의 앞면에 고정된 카메라 위치 조절 유닛(352)과, 카메라 위치 조절 유닛(352)에 부착한 한쌍의 인식 카메라(CCD 카메라)(353, 353)로 구성되어 있다. 이 경우, 한쌍의 인식 카메라(353, 353)는, 인식 대상으로 되는 헤드 유닛(엘라임먼트 마스크(0))(1)에 대하여 고정적으로 설치되어 있다.

카메라 스탠드(351)는 역 L자 형상으로 앞쪽으로 연장되는 좌우 한쌍의 각면(脚面) 부재(355, 355)와, 한쌍의 각면 부재(355, 355) 사이에 걸친 가로로 긴 앞면 플레이트(356)를 갖고 있다. 카메라 위치 조절 유닛(352)을 통하여 앞면 플레이트(356)에 고정된 한쌍의 인식 카메라(353, 353)는, 헤드 보정 장치(212)의 한쌍의 결합 암(331, 331)보다 약간 높은 위치에, 또한, 약간 앞쪽으로 돌출된 위치에 배치되고(도 25 참조), 결합 암(331)과의 간섭이 방지되도록 되어 있다.

도 41 내지 도 44에 나타낸 바와 같이, 카메라 위치 조절 유닛(352)은 앞면 플레이트(356)에 부가적으로 설치한 Z축 조정 플레이트(358)와, Z축 조정 플레이트(358)의 하단부에 부착한 마이크로 스테이지(359)와, 왼쪽 인식 카메라(353a)를 유지하는 왼쪽 카메라 홀더(360)와, 오른쪽 인식 카메라(353b)를 유지하는 오른쪽 카메라 홀더(361)를 갖고 있다. Z축 조정 플레이트(358)는 앞면 플레이트(356)와의 사이에 연직 방향으로 연장되는 한쌍의 가이드 레일(362, 362)을 갖는 동시에, 앞면 플레이트(356)의 상단에 맞닿게 한 조정 볼트(363)를 갖고 있다. 이 조정 볼트(363)의 정역 회전에 의해, Z축 조정 플레이트(358)를 통하여 양 인식 카메라(353, 353)의 상하 방향의 위치를 조절할 수 있도록 되어 있다.

마이크로 스테이지(359)는, 오른쪽 카메라 홀더(361)를 통하여 오른쪽 인식 카메라(353b)를 지지하는 X축 스테이지(365)와, Y축 스테이지(365)를 지지하는 동시에 Z축 조정 플레이트(358)의 하단부에 고정된 Y축 스테이지(366)로 구성되어 있다. X축 스테이지(365)는 오른쪽 인식 카메라(353b)를 X축 방향으로 미소 이동 가능하게 구성되고, 오른쪽 인식 카메라(353b)에서의 좌우 방향의 위치를 조절 가능하게 구성되어 있다. 마찬가지로, Y축 스테이지(366)는 오른쪽 인식 카메라(353b)에서의 좌우 방향의 위치를 조절 가능하게 구성되어 있다.

한편, 왼쪽 카메라 홀더(360)는 Z축 조정 플레이트(358)의 하단부에 고정되어 있다. 따라서, 왼쪽 카메라 홀더(360)를 통하여 고정적으로 설치한 왼쪽 인식 카메라(353a)에 대하여, 오른쪽 인식 카메라(353b)를 마이크로 스테이지(359)에 의해 위치 조절하도록 되어 있다. 상술한 바와 같이, 좌우의 인식 카메라(353a, 353b)에 의해, 2개의 토출 헤드(57a, 57a)를 동시에 위치 인식하기 때문에, 특히 신규 액체 방울 토출 헤드(3)를 취급할 때에는, 미리 마이크로 스테이지(359)에 의해 좌우 인식 카메라(353a, 353b)의 미간 거리, 즉, 시야간 거리를 조절하도록 한다. 또한, 도면 중의 부호 367은 카메라 위치 조절 유닛(352) 및 양 인식 카메라(353, 353)를 일체로 덮는 카메라 커버이다.

이와 같이 구성된 인식 장치(214)에서는, 한쪽 인식 카메라(353)와 유닛 이동 기구(211)의 X축 테이블(271)의 협동에 의해, 캐리지(2)의 2개의 기준 마크(기준 핀(12, 12))(26, 26)가 위치 인식된다. 즉, 한쪽 인식 카메라(353)에 의해, 한쪽 기준 핀(12)의 화상 인식이 실행되고, 이어서 캐리지(2)가 X축 방향으로 이동하여, 다른쪽 기준 핀(12)의 화상 인식이 실행된다. 그리고, 이 인식 결과에 의거하여, 유닛 이동 장치(211)에 의해, 캐리지(헤드 유닛(1))(2)의 위치 보정이 실행되며, 확인을 위해 다시 위치 인식이 실행된다.

또한, 한쌍의 인식 카메라(353, 353)에 의해, 각 액체 방울 토출 헤드(3)의 기준이 되는 2개의 토출 노즐(57a, 57a)이 동시에 위치 인식된다. 즉, 해당하는 액체 방울 토출 헤드(3)가 한쌍의 인식 카메라(353, 353) 바로 아래로 이동하여, 2개의 토출 헤드(57a, 57a)가 동시에 화상 인식된다. 또한, 이 상태에서 헤드 유지 부재(4)에 헤드 보정 장치(212)가 면하여, 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 보정이 실행되며, 임시 고정 장치(213)에 의한 접착이 실행된다. 또한, 엘라임먼트 마스크(0)에서의 각 마크(164, 165)의 인식도 상기와 동일하게 실행된다.

다음으로, 임시 고정 장치(213)에 대해서 설명한다. 도 22 및 도 45에 나타낸 바와 같이, 상기 기대(204)의 오른쪽부에는 보정 장치용 스탠드(301)를 넘도록 하여 좌우 방향으로 연장되는 공유 스탠드(219)가 설치되어 있고, 임시 고정 장치(213)는 이 공유 스탠드(219)의 앞부분에 배치되어 있다. 임시 고정 장치(213)는 4개의 스테이(371)에 의해 공유 스탠드(219)에 지지한 사각형 지지 플레이트(372)와, 사각형 지지 플레이트(372)의 하면에 고정된 에어 테이블(373)과, 에어 테이블(373)의 선단부에 고정된 접촉제 도포 장치(374)와, 홈 위치에 이동한 접촉제 도포 장치(374)에 하측으로부터 면하는 접촉제 트레이(375)를 구비하고 있다. 접촉제 트레이(375)는 공유 스탠드(219)에 고정되어 있고, 접촉제 도포 장치(374)로부터 들어온 접촉제를 받도록 되어 있다.

도 45 내지 도 49에 나타낸 바와 같이, 에어 테이블(373)은 사각형 지지 플레이트(372)에 부착한 Y축 에어 테이블(377)과, Y축 에어 테이블(377)의 선단부에 부착한 서브 Y축 에어 테이블(378)과, 서브 Y축 에어 테이블(378)의 선단부에 부착한 X축 에어 테이블(379)과, X축 에어 테이블(379)의 선단부에 부착한 Z축 에어 테이블(380)로 구성되어 있다. 그리고, 이들 Y축 에어 테이블(377), 서브 Y축 에어 테이블(378), X축 에어 테이블(379) 및 Z축 에어 테이블(380)은 모두 상기의 에어 공급 기기(203)에 접속된 에

머 실린더(377a, 378a, 379a, 380a)와 슬라이더(377b, 378b, 379b, 380b)로 구성되어 있다.

접착제 도포 장치(374)는 상기의 Z축 에어 테이블(380)에 고정된 연직 지지판(382)과, 연직 지지판(382)의 하부로부터 앞쪽으로 뿜어내는 좌우 한쌍의 수평 지지 블록(383, 383)과, 각 수평 지지 블록(383)에 부착한 한쌍의 디스펜서 유닛(384, 384)과, 상기의 공유 스핀드(219)에 지지한 디스펜서 컨트롤러(385)로 구성되어 있다. 한쌍의 디스펜서 유닛(384, 384)은 상기 한쌍의 결합 암(331, 331) 또는 한쌍의 인식 카메라(353, 353)에 대하여 앞쪽으로부터 대치하도록 배치되어 있다.

각 디스펜서 유닛(384)은 선단에 접착제 주입 노즐(387)을 장착한 디스펜서(388)와, 디스펜서(388)에 접착제를 공급하는 카트리지 형식의 실린더(389)와, 디스펜서(388) 및 실린더(389)를 유지하는 디스펜서 홀더(390)를 구비하고 있다. 디스펜서 홀더(390)는 수평 지지 블록(383)의 선단부에 각도 조절 가능하게 부착되어 있고, 본 실시형태에서는 접착제 주입 노즐(387)이 수평에 대하여 45° 정도 경사지도록 조절되어 있다. 또한, 각 수평 지지 블록(383)은 연직 지지판(382)에 대하여 전후 및 좌우 방향으로 위치 조절 가능하게 고정되어 있다.

상술한 바와 같이, 접착제는 상기 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)을 사용하고, 헤드 유지 부재(4)의 좌측을 이루는 한쪽의 2개의 접착제 주입 구멍(77a, 77a)에 동시에 주입(도포)되는 동시에, 양 접착제 주입 노즐(387, 387)의 Y축 방향으로의 이동을 거친 후, 좌측을 이루는 다른쪽의 2개의 비접착제 주입 구멍(77b, 77b)에 동시에 주입(도포)된다. 따라서, 양 접착제 주입 노즐(387, 387)의 이간 치수는, 헤드 유지 부재(4)에서의 좌측을 이루는 접착제 주입 구멍(77a(77b), 77a(77b))의 이간 치수에 대응하고 있다. 또한, 소정의 경사각도를 갖는 각 접착제 주입 노즐(387)은 각 구멍의 접착제 주입 구멍(77)에 끼워 넣어지고, 그 내주면에 분무하도록 하여 접착제를 주입한다.

그런데, 헤드 보정 장치(212)는 위치 결정 동작을 완료한 상태에서 그대로 헤드 유지 부재(4)를 캐리지(2)에 꽂아 누르도록 하여, 이것을 부동(不動)으로 유지하고 있다. 이것에 대하여, X축 에어 테이블(379) 및 Y축 에어 테이블(377)이 구동하여, 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)을 헤드 유지 부재(4)의 2개의 접착제 주입 구멍(77a, 77a) 바로 위에 이동시킨다. 여기서, Z축 에어 테이블(380)이 구동하여, 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)을 2개의 접착제 주입 구멍(77a, 77a)에 동시에 삽입한다.

다음으로, 실린더(389)에 의해, 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)로부터 소정 양(디스펜서 컨트롤러(385)로 조정)의 접착제가 주입된다. 이어서, Z축 에어 테이블(380)에 의해, 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)을 상승시키는 동시에, 서브 Y축 에어 테이블(378)을 구동하여, 2개의 접착제 주입 노즐(387, 387)을 다른쪽 2개의 접착제 주입 구멍(77b, 77b) 바로 위에 이동시킨다. 이 경우, 헤드 유지 부재(4)에서의 좌측을 이루는 2세트의 접착제 주입 구멍(77a(77b), 77a(77b)) 사이의 거리는 일정하기 때문에, 여기서 서브 Y축 에어 테이블(378)을 정지시키고, 서브 Y축 에어 테이블(378)만을 구동시키도록 한다.

다음으로, 다시 접착제 주입 노즐(387, 387)을 상승시키고 나서, 임시 고정 장치(213)를 유지시켜 접착제의 응고 시간을 기다린다. 응고 시간이 경과하면, 헤드 보정 장치(212)가 헤드 유지 부재(4)에 대한 결합을 해제하여, 임의의 1개의 액체 방울 토출 헤드(3)의 임시 고정(위치 결정 및 접착) 작업이 완료된다. 그리고, 이 헤드 보정 장치(212)와 임시 고정 장치(213)의 협동에 의한 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 결정 및 접착 작업이 12회 반복됨으로써, 액체 방울 토출 헤드(3)의 임시 고정이 완료되고, 각각 헤드 보정 장치(212)와 임시 고정 장치(213)는 홈 위치로 되돌아간다.

여기서, 도 50을 참조하여, 제어 장치(215)에 대해서 설명하는 동시에, 이 제어 장치(215)에 의거한 헤드 유닛(1)의 일련의 조립 순서에 대해서 설명한다. 도 50의 블록도에 나타난 바와 같이, 제어 장치(215)에서의 제어에는 캐리지(2) 또는 액체 방울 토출 헤드(3)의 설계상의 위치 데이터 등을 조작 패널(401)에 의해 입력하는 입력부(402)와, 유닛 이동 장치(211) 등의 구성 장치를 구동하는 각종 드라이버 등을 갖는 구동부(403)와, 인식 카메라(353)에 의해 위치 인식을 행하는 검출부(404)와, 조립 장치(A)의 각 구성 장치를 통괄 제어하는 제어부(405)를 구비하고 있다.

구동부(403)는 유닛 이동 장치(211)의 각 모터를 구동 제어하는 이동용 드라이버(407)와, 헤드 보정 장치(212)의 각 모터를 구동 제어하는 보정용 드라이버(408)와, 임시 고정 장치(213)에서의 에어 테이블(373)의 각 에어 실린더를 구동 제어하는 에어용 드라이버(409)와, 임시 고정 장치(213)에서의 디스펜서 유닛(384)을 제어하는 디스펜서 컨트롤러(385)를 갖고 있다.

제어부(405)는 CPU(411), ROM(412), RAM(413) 및 P-COM(414)을 갖고 있으며, 이들은 서로 버스(415)를 통하여 접속되어 있다. ROM(412)에는 CPU(411)에 의해 처리하는 제어 프로그램을 기억하는 제어 프로그램 이외에, 각종 제어 데이터를 기억하는 제어 데이터 영역을 갖고 있다. RAM(413)은 외부로부터 입력한 위치 데이터 또는 인식 카메라(353)가 얼라인먼트 마스크(0)로부터 얻은 마스터 위치 데이터 등을 기억하는 위치 데이터 영역 이외에, 각종 레지스터군을 갖고, 제어 처리를 위한 작업 영역으로서 사용된다.

P-COM(414)은 CPU(411)의 기능을 보충하는 동시에, 주변 회로와의 인터페이스 신호를 취급하기 위한 논리 회로 또는 타이머(416)가 구성되어 있다. 따라서, P-COM(414)은, 조작 패널(401)과 접속되고 입력부(402)로부터의 각종 지령 등을 그대로 또는 가공하여 버스(415)에 수용한다. 또한, P-COM(414)은 CPU(411)와 연동하여, CPU(411) 등으로부터 버스(415)에 출력된 데이터나 제어 신호를 그대로 또는 가공하여 구동부에 출력한다.

그리고, CPU(411)는, 상기의 구성에 의해, ROM(412) 내의 제어 프로그램에 따라 P-COM(414)을 통하여 각종 검출 신호, 각종 지령, 각종 데이터 등을 입력하고, RAM(413) 내의 각종 데이터를 처리하며, P-COM(414)을 통하여 구동부(403)에 제어 신호를 출력한다. 이것에 의해, 유닛 이동 장치(211), 헤드 보정 장치(212), 임시 고정 장치(213) 등의 조립 장치(A) 전체가 제어된다.

예를 들면, 인식 카메라(353)로부터 얻은 얼라인먼트 마스크(0)의 마스터 위치 데이터 및 인식 카메라(353)로부터 얻은 헤드 유닛(1)의 유닛 위치 데이터는 RAM(413) 내에 저장되고, ROM(412) 내의 제어 프로그램에 따라 마스터 위치 데이터와 유닛 위치 데이터가 비교되며, 그 비교 결과에 의거하여 유닛 이동 장치(211) 및 헤드 보정 장치(212) 등이 제어된다.

여기서, 실시형태의 조립 장치(A)에 의한 헤드 유닛(1)의 조립 방법에 대해서 순서를 따라 설명한다. 이 조립 장치(A)에서는, 헤드 유닛(1)의 도입에 앞서, 먼저 얼라인먼트 마스크(0)가 도입된다. 얼라인먼트 마스크(0)가 세트 테이블(231)에 세트되면, 유닛 이동 장치(211)가 구동하고, 얼라인먼트 마스크(0)의 한 쪽 캐리지 기준 마크(165)를 한쪽 인식 카메라(353)에 면하게 하여, 한쪽 캐리지 기준 마크(165)를 위치 인식한다. 다음으로, 유닛 이동 장치(211)의 X축 테이블(271)이 구동하고, 다른쪽 캐리지 기준 마크(165)를 인식 카메라(353)에 면하게 하여, 다른쪽 캐리지 기준 마크(165)를 위치 인식한다.

다음으로, 유닛 이동 장치(211)가 구동하고, 얼라인먼트 마스크(0)의 단부에 위치하는 헤드 기준 마크(164)를 한쌍의 인식 카메라(353, 353)에 동시에 면하게 하여, 2개소의 헤드 기준 마크(164, 164)를 동시에 위치 인식한다. 이것을 순서에 따라 반복하여, 12개의 액체 방울 토출 헤드(3)에 대응하는 12세트의 헤드 기준 마크(164)를 위치 인식한다. 이와 같이 하여, 얼라인먼트 마스크(0)의 위치 인식이 완료되면, 얼라인먼트 마스크(0)를 홈 위치로 되돌리고, 세트 테이블(231)에 헤드 유닛(1)을 재배치한다.

여기서, 헤드 유닛(1)을 상기와 완전히 동일한 순서로 이동시켜, 먼저 캐리지(2)의 한쌍의 카운 핀(12, 12)을 위치 인식하고, 이 인식 결과에 의거하여, 유닛 이동 장치(211)에 의해 캐리지(헤드 유닛(1))(2)를 위치 보정한다. 다음으로, 상기와 동일한 순서에 의해, 첫 번째 액체 방울 토출 헤드(3)의 헤드 본체(헤드 유지 부재(4))(50)를 헤드 보정 장치(212)의 한쌍의 결합 암(331)에 면하게 하고, 헤드 유지 부재(4)에 결합 암(331)을 결합시킨다. 여기서, 한쌍의 인식 카메라(353, 353)에 의해 헤드 본체(50)의 위치 기준이 되는 2개의 토출 노즐(57a, 57a)을 위치 인식한다.

다음으로, 헤드 보정 장치(212)를 구동하고, 상기의 인식 결과에 의거하여 헤드 유지 부재(4)를 통하여 액체 방울 토출 헤드(3)를 위치 결정한다. 그리고, 이 위치 결정 상태에서 임시 고정 장치(213)를 구동하고, 한쌍의 집착제 주입 노즐(387, 387)을 헤드 유지 부재(4)에 면하게 하여, 집착제의 주입을 행한다. 집착제의 주입은, 임시 고정 장치(213)의 서브 Y축 에어 실린더(378)에 의해 집착제 주입 노즐(387)의 이동을 따라 2회 실시된다. 집착제의 주입이 완료되면, 타이머 제어에 의해 집착제의 경화를 기다려, 헤드 보정 장치(212)의 헤드 유지 부재(4)에 대한 결합을 해제한다.

이와 같이 하여, 첫 번째 액체 방울 토출 헤드(3)의 위치 결정 및 임시 고정이 완료되고, 이 작업을 두 번째로부터 열두 번째 액체 방울 토출 헤드(3)까지 반복한다. 그리고, 마지막으로 유닛 이동 장치(211), 헤드 보정 장치(212) 및 임시 고정 장치(213)를 각각 홈 위치로 되돌리고, 조립된 헤드 유닛(1)을 세트 테이블(231)로부터 제거한다. 그 후, 헤드 유닛(1)은 액체 방울 토출 헤드(3)의 세정을 거치는 동시에, 이것에 캔들(14) 또는 양 어셈블리(15, 16) 등의 구성 부품을 구성하여, 모화 장치(8)에 운반된다.

또한, 본 실시형태에서는, 액체 방울 토출 헤드(3)를 헤드 유지 부재(4)를 통하여 캐리지(2)에 집착하고, 집착 부분이 금속과 금속의 접촉으로 되도록 하고 있으나, 액체 방울 토출 헤드(3)를 직접 캐리지(2)에 집착하는 구조로 할 수도 있다.

그런데, 본 발명의 헤드 유닛의 조립 장치 및 이것에 의해 조립되는 헤드 유닛(1)은, 상기의 모화 장치(8)뿐만 아니라, 각종 플랫 디스플레이의 제조 방법, 또는 각종 전자 디바이스 및 광 디바이스의 제조 방법 등에도 적용 가능하다. 그래서, 이 헤드 유닛(1)을 사용한 제조 방법을 액정 표시 장치의 제조 방법 및 유기 EL 장치의 제조 방법을 예로 들어 설명한다.

도 51은 액정 표시 장치의 컬러 필터의 부분 확대도이다. 도 51a는 평면도이고, 도 51b는 도 51a의 B-B선 단면도이다. 단면도 각 부분의 해칭은 일부 생략한다.

도 51a에 나타낸 바와 같이, 컬러 필터(500)는 매트릭스 형상으로 배열된 화소(필터 소자)(512)를 구비하고, 화소와 화소의 경계선은 칸막이(513)에 의해 구획되어 있다. 화소(512)의 하부에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나의 잉크(필터 재료)가 도입되어 있다. 이 예에서는 적색, 녹색, 청색의 배치를 이른바 모자이크 배열로 했으나, 스트라이프 배열, 델타 배열 등, 그 이외의 배치로 할 수도 있다.

도 51b에 나타낸 바와 같이, 컬러 필터(500)는 투광성 기판(511)과 차광성 칸막이(513)를 구비하고 있다. 칸막이(513)가 형성되지 않은(제거된) 부분은 상기 화소(512)를 구성한다. 이 화소(512)에 도입된 액색의 잉크는 착색층(521)을 구성한다. 칸막이(513) 및 착색층(521)의 상면에는 오버코트층(522) 및 전극층(523)이 형성되어 있다.

도 52는 본 발명의 실시형태에 의한 컬러 필터의 제조 방법을 설명하는 제조 공정 단면도이다. 단면도 각 부분의 해칭은 일부 생략한다.

약 두께 0.7 μ m, 세로 38 μ m, 가로 30 μ m의 무알칼리 유리로 이루어진 투광 기판(511)의 표면을 열충황산에 과산화수소수를 1중량% 첨가한 세정액으로 세정하고, 순수(純水)로 린스한 후, 메어 건조를 행하여 청정 표면을 얻는다. 이 표면에 스퍼터링법에 의해 크롬막을 평균 0.2 μ m의 막 두께로 형성하고, 금속층(514)을 얻는다(도 52:S1).

이 기판을 핫 플레이트 위에서 80℃에서 5분간 건조시킨 후, 금속층(514) 표면에 스프인 코팅에 의해 포토 레지스트층(도시 생략)을 형성한다. 이 기판 표면에 필요한 매트릭스 패턴 형상을 모화한 마스크 필름을 밀착시키고, 자외선으로 노광을 행한다. 다음으로, 이것을 수산화알루미늄 8중량%의 비플로 함유하는 일칼리 현상액에 침지(浸漬)하여, 미노광 부분의 포토레지스트를 제거하고, 레지스트층을 패터닝한다. 이어, 노출된 금속층을 염산을 주성분으로 하는 에칭액으로 에칭 제거한다. 이와 같이 하여 소정의 매트릭스 패턴을 갖는 차광층(불막 매트릭스)(514)을 얻을 수 있다(도 52:S2). 차광층(514)의 막 두께는 대략 0.2 μ m이다. 또한, 차광층(514)의 폭은 대략 22 μ m이다.

이 기판 위에 네가티브형 투명 마크팅계의 광경성 수지 조성물(515)을 역시 스프인 코팅법에 의해 다 도포한다(도 52:S3). 이것을 100℃에서 20분간 프리베이킹한 후, 소정의 매트릭스 패턴 형상을 모화한 마스크 필름을 사용하여 자외선 노광을 행한다. 미노광 부분의 수지를 역시 일칼리성 현상액으로 현상하고, 순수로 린스한 후에 스프인 건조시킨다. 최종 건조로서의 애프터베이킹을 200℃에서 30분간 행하고, 수지 부를 충분히 경화(硬化)시킴으로써, 뱅크층(515)이 형성되며, 차광층(514) 및 뱅크층(515)으로 이루어진 칸막이(513)가 형성된다(도 52:S4). 이 뱅크층(515)의 막 두께는 평균 2.7 μ m이다. 또한, 뱅크층(515)의

폭은 대략 14 μ m이다.

얻어진 차광층(514) 및 뱀크층(515)에 의해 구획된 착색층 형성 영역(특히, 유리 기판(511)의 노출면)의 잉크 습윤성(wettability)을 개선하기 위해, 건식 에칭, 즉, 플라즈마 처리를 행한다. 구체적으로는, 헬륨에 산소를 20% 부가한 혼합 가스에 고전압을 인가하고, 플라즈마 분위기에서 에칭 스폿으로 형성하며, 기판을 이 에칭 스폿 아래를 통과시켜 에칭한다.

다음으로, 칸막이(513)에 의해 구획되어 형성된 화소(512) 내에 상기 R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 잉크를 잉크젯 방식에 의해 도입한다(도 52:55). 액체 방울 토출 헤드(잉크젯 헤드)에는, 피에조 압전 효과를 응용한 정밀 헤드를 사용하고, 미소 잉크방울을 착색층 형성 영역마다 10방울 선별적으로 날린다. 구동 주파수는 14.4kHz, 즉, 각 잉크방울의 토출 간격은 69.5 μ s로 설정한다. 헤드와 타겟과의 거리는 0.3mm로 설정한다. 헤드로부터 타겟인 착색층 형성 영역으로의 비상(飛翔) 속도, 비행 곡선, 새틀라이트(satellite)라고 불리는 분열 미주(迷走)방울의 발생 방지를 위해서는, 잉크의 물성은 물론 헤드의 피에조 소자를 구동하는 파형(전압을 포함함)이 중요하다. 따라서, 미리 조건 설정된 파형을 프로그램하여, 잉크방울을 적색, 녹색, 청색의 3색을 동시에 도포하여 소정의 배색 패턴으로 잉크를 도포한다.

잉크(필터 재료)로서는, 예를 들어, 폴리우레탄 수지 올리고머에 무기 안료(顔料)를 분산시킨 후, 저비점 용제로서 시클로헥산 및 아세트산부틸을, 고비점 용제로서 부틸칼비톨아세테이트를 부가하고, 비이온계 계면활성제 0.1~0.5중량%를 분산제로서 더 첨가하여, 점도 6~8센티푸아즈(cen tipoise)로 한 것을 사용한다.

다음으로, 도포한 잉크를 건조시킨다. 먼저, 자연 분위기 중에서 3시간 방치하여 잉크층(516)의 세팅을 행한 후, 80℃의 핫 플레이트 위에서 40분간 가열하고, 마지막으로 오븐 중에서 200℃에서 30분간 가열하여 잉크층(516)의 경화 처리를 행하여, 착색층(521)이 얻어진다(도 52:56).

상기 기판에 투명 아크탈 수지 도료를 스프 코팅하여 평활면을 갖는 오버코트층(522)을 형성한다. 또한, 이 상면에 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어진 전극층(523)을 필요한 패턴으로 형성하여, 컬러 필터(500)로 한다(도 52:57).

도 53은 본 발명의 제조 방법에 의해 제조되는 전기 광학 장치(컬러 디스플레이)의 일례인 컬러 액정 표시 장치의 단면도이다. 단면도 각 부분의 해칭은 일부 생략한다.

이 컬러 액정 표시 장치(550)는 컬러 필터(500)와 대향 기판(566)을 조합하고, 양자 사이에 액정 조성물(565)을 봉입(封入)함으로써 제조된다. 액정 표시 장치(550)의 한쪽 기판(566)의 내측 면에는 TFT(박막 트랜지스터) 소자(도시 생략)와 화소 전극(563)이 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 또한, 다른 한쪽 기판으로서, 화소 전극(563)에 대향하는 위치에 적색, 녹색, 청색의 착색층(521)이 배열되도록 컬러 필터(500)가 설치되어 있다.

기판(566)과 컬러 필터(500)의 대향하는 각각의 면에는 배향막(561, 564)이 형성되어 있다. 이들 배향막(561, 564)은 러빙 처리되어 있고, 액정 분자를 일정 방향으로 배열시킬 수 있다. 또한, 기판(566) 및 컬러 필터(500)의 외측 면에는 편광판(562, 567)이 각각 접착되어 있다. 또한, 백라이트로서는 형광등(도시 생략)과 산란판의 조합이 일반적으로 이용되고 있으며, 액정 조성물(565)을 백라이트 광의 투과율을 변화시키는 광 셔터로서 기능함으로써 표시를 행한다.

또한, 전기 광학 장치는, 본 발명에서는 상기의 컬러 액정 표시 장치에 한정되지 않고, 예를 들어, 박형(薄型)의 브라운관, 또는 액정 셔터 등을 사용한 소형 텔레비전, EL 표시 장치, 플라스마 디스플레이, CRT 디스플레이, FED(Field Emission Display) 패널 등의 다양한 전기 광학 수단을 사용할 수 있다.

다음으로, 도 52 내지 도 66을 참조하여, 유기 EL 장치의 유기 EL(표시 장치)과 그 제조 방법을 설명한다.

(1) 제 1 실시형태

도 54 내지 도 58은 본 발명의 제 1 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태는, EL 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 보다 구체적으로는, 배선으로서의 주사선, 신호선 및 공통 급전선을 이용하여, 발광 재료로서의 발광 재료의 도포를 행하는 예를 나타내고 있다.

도 54는 본 실시형태에서의 표시 장치(600)의 일부를 나타내는 회로도로서, 이 표시 장치(600)는, 투명 표시 기판 위에 복수의 주사선(631)과, 이들 주사선(631)에 대하여 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 신호선(632)과, 이들 신호선(632)에 병렬로 연장되는 복수의 공통 급전선(633)이 각각 배선된 구성을 갖는 등지에, 주사선(631) 및 신호선(632)의 각 교점마다 화소 영역(600A)이 마련되어 있다.

신호선(632)에 대해서는, 시프트 레지스터, 레벨 시프터, 비디오 라인, 아날로그 스위치를 구비하는 데이터 출력 구동회로(601)가 설치되어 있다.

또한, 주사선(631)에 대해서는, 시프트 레지스터 및 레벨 시프터를 구비하는 주사 출력 구동회로(602)가 설치되어 있다. 또한, 화소 영역(600A)의 각각에는, 주사선(631)을 통하여 주사 신호가 게이트 전극에 공급되는 스위칭 박막 트랜지스터(643)와, 이 스위칭 박막 트랜지스터(643)를 통하여 신호선(632)으로부터 공급되는 화상 신호를 유지하는 유지 용량(cap)과, 그 유지 용량(cap)에 의해 유지된 화상 신호가 게이트 전극에 공급되는 커런트 박막 트랜지스터(644)와, 이 커런트 박막 트랜지스터(644)를 통하여 공통 급전선(633)에 전기적으로 접속했을 때에 공통 급전선(633)으로부터 구동 전류가 유입되는 화소 전극(642)과, 이 화소 전극(642)과 반사 전극(652) 사이에 끼워 넣어지는 발광 소자(641)가 설치되어 있다.

이러한 구성의 경우, 주사선(631)이 구동되어 스위칭 박막 트랜지스터(643)가 온으로 되면, 그 때의 신호선(632) 전위가 유지 용량(cap)으로 유지되고, 그 유지 용량(cap)의 상태에 따라, 커런트 박막 트랜지스터(644)의 온/오프 상태가 결정된다. 그리고, 커런트 박막 트랜지스터(644)의 채널을 통하여, 공통 급전선(633)으로부터 화소 전극(642)에 전류가 흐르며, 발광 소자(641)를 통하여 반사 전극(652)에 전류가 흐르기 때문에, 발광 소자(641)는 미끄러져 흐르는 전류에 따라 발광한다.

여기서, 각 화소 영역(600A)의 평면 구조는, 반사 전극 또는 발광 소자를 제거한 상태에서의 확대 평면도

인 도 55에 나타난 바와 같이, 평면 형상이 직사각형인 화소 전극(642)의 4개 변이 신호선(632), 공통 급전선(633), 주사선(631) 및 다른 화소 전극용 주사선(도시 생략)에 의해 둘러싸인 배치로 되어 있다.

도 56 내지 도 58은 화소 영역(600A)의 제조 과정을 차례로 나타내는 단면도로서, 도 55의 A-A선 단면에 상당한다. 이하, 도 56 내지 도 58에 따라, 화소 영역(600A)의 제조 공정을 설명한다.

먼저, 도 57a에 나타난 바와 같이, 투명 표시 기판(621)에 대하여, 필요에 따라, TEOS(테트라에톡시실란) 또는 산소 가스 등을 원료 가스로 하여 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 2000~5000Å인 실리콘 산화막으로 이루어진 하지 보호막(도시 생략)을 형성한다. 이어서, 표시 기판(621)의 온도를 약 350°C로 설정하여, 하지 보호막 표면에 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 300~700Å인 비정질 실리콘막으로 이루어진 반도체막(700)을 형성한다. 다음으로, 비정질 실리콘막으로 이루어진 반도체막(700)에 대하여 레이저 어닐링 또는 고상(固相) 성장법 등의 결정화 공정을 행하고, 반도체막(700)을 폴리실리콘막으로 결정화한다. 레이저 어닐링법에서는, 예를 들어, 엑시머 레이저로서 빛의 긴 치수가 400nm인 라인 빔을 사용하고, 그 출력 강도는, 예를 들어, 200mJ/cm²이다. 라인 빔에 대해서는 그 짧은 치수 방향에서의 레이저 강도 피크 값의 90%에 상당하는 부분이 각 영역마다 겹치도록 라인 빔을 주사한다.

이어서, 도 57b에 나타난 바와 같이, 반도체막(700)을 패터닝하여 섬 형상의 반도체막(710)으로 하고, 그 표면에 대하여, TEOS(테트라에톡시실란) 또는 산소 가스 등을 원료 가스로 하여 플라즈마 CVD법에 의해 두께가 약 600~1500Å인 실리콘 산화막 또는 절연막으로 이루어진 게이트 절연막(720)을 형성한다. 또한, 반도체막(710)은 커런트 박막 트랜지스터(644)의 채널 영역 및 소스-드레인 영역으로 되는 것이나, 서로 다른 단면 위치에 있어서는 스위칭 박막 트랜지스터(643)의 채널 영역 및 소스-드레인 영역으로 되는 반도체막도 형성되어 있다. 즉, 도 56 내지 도 58에 나타난 제조 공정에서는, 2종류의 트랜지스터(643, 644)가 동시에 제조되지만, 동일한 순서로 제조되기 때문에, 이하의 설명에서는, 트랜지스터에 관해서는 커런트 박막 트랜지스터(644)에 대해서만 설명하고, 스위칭 박막 트랜지스터(643)에 대해서는 설명을 생략한다.

이어서, 도 57c에 나타난 바와 같이, 알루미늄, 탄탈, 폴리브덴, 티타늄, 텅스텐 등의 금속막으로 이루어진 도전막을 스퍼터링법에 의해 형성한 후, 패터닝하고, 게이트 전극(644a)을 형성한다.

이 상태에서, 고온의 인 미스트를 주입하여, 실리콘 박막(710)에 게이트 전극(644a)에 대하여 자기 정합적으로 소스-드레인 영역(644b, 644c)을 형성한다. 또한, 불순물이 도입되지 않은 부분이 채널 영역(644c)으로 된다.

이어서, 도 57d에 나타난 바와 같이, 층간 절연막(730)을 형성한 후, 콘택트 홀(731, 732)을 형성하고, 이들 콘택트 홀(731, 732) 내에 중계 전극(733, 734)을 매립한다.

이어서, 도 57e에 나타난 바와 같이, 층간 절연막(730) 위에 신호선(632), 공통 급전선(633) 및 주사선(도시 생략)을 형성한다. 이 때, 신호선(632), 공통 급전선(633) 및 주사선의 각 배선은, 배선으로서 필요한 두께에 한정되지 않고, 충분히 두껍게 형성한다. 구체적으로는, 각 배선을 1~2μm 정도의 두께로 형성한다. 여기서 중계 전극(734)과 각 배선은 동일한 공정으로 형성되어 있을 수도 있다. 이 때, 중계 전극(733)은 후술하는 ITO막에 의해 형성된다.

그리고, 각 배선의 상면을 덮도록 층간 절연막(740)을 형성하고, 중계 전극(733)에 대응하는 위치에 콘택트 홀(741)을 형성하며, 그 콘택트 홀(741) 내에도 매립되도록 ITO막을 형성하고, 그 ITO막을 패터닝하여, 신호선(632), 공통 급전선(633) 및 주사선에 의해 둘러싸인 소정 위치에 소스-드레인 영역(644a)에 전기적으로 접속하는 화소 전극(642)을 형성한다.

여기서, 도 57e에서는, 신호선(632) 및 공통 급전선(633)에 의해 좁아진 부분이 광학 재료가 선택적으로 배치되는 소정 위치에 상당하는 것이다. 그리고, 그 소정 위치와 그 주위와의 사이에는, 신호선(632) 또는 공통 급전선(633)에 의해 단차(611)가 형성되어 있다. 구체적으로는, 소정 위치가 그 주위보다도 더 낮게 되어 있는 오목한 형태의 단차(611)가 형성되어 있다.

이어서, 도 57a에 나타난 바와 같이, 표시 기판(621)의 상면을 위로 향하게 한 상태에서, 잉크젯 헤드 방식에 의해, 발광 소자(641)의 하층 부분에 닿는 정공 주입층을 형성하기 위한 액상(液狀)(용매에 용해된 용액상)의 광학 재료(전구체)(612a)를 토출하고, 이것을 단차(611)에 의해 둘러싸인 영역 내(소정 위치)에 선택적으로 도포한다.

정공 주입층을 형성하기 위한 재료로서는, 폴리머 전구체가 폴리테트라하이드로피리딘피롤리논, 폴리피롤리논, 1, 1-비스(4-N, N-디트릴아미노페닐) 시로로헥산, 트리소(8-히드록시퀴놀리논), 알루미늄 등을 들 수 있다.

이 때, 액상 전구체(612a)는 유동성이 높기 때문에, 수평 방향으로 확산되려고 하니, 도포된 위치를 둘러싸도록 단차(611)가 형성되어 있기 때문에, 그 액상 전구체(612a)의 1회당 도포량을 극단적으로 대량으로 하지 않으면, 액상 전구체(612a)가 단차(611)를 넘어 소정 위치의 외측으로 확산되는 것은 방지된다.

이어서, 도 57b에 나타난 바와 같이, 가열 또는 광 조사에 의해 액상 전구체(612a)의 용매를 증발시켜, 화소 전극(642) 위에 고형(固形)의 얇은 정공 주입층(641a)을 형성한다. 여기서, 액상 전구체(612a)의 농도에도 기인하나, 얇은 정공 주입층(641a)만이 형성된다. 그래서, 보다 두꺼운 정공 주입층(641a)을 필요로 할 경우에는, 도 57a 및 도 57b의 공정을 필요 횟수 반복하여 실행하고, 도 57c에 나타난 바와 같이, 충분한 두께의 정공 주입층(641a)을 형성한다.

이어서, 도 57b에 나타난 바와 같이, 표시 기판(621)의 상면을 위로 향하게 한 상태에서, 잉크젯 헤드 방식에 의해, 발광 소자(641)의 상층 부분에 닿는 유기 반도체막을 형성하기 위한 액상(용매에 용해된 용액상)의 광학 재료(유기 발광 재료)(612b)를 토출하고, 이것을 단차(611)에 의해 둘러싸인 영역 내(소정 위치)에 선택적으로 도포한다.

유기 발광 재료로서는, 시아노플루오로벤젠, 플루오로벤젠, 플루오로알킬벤젠, 2, 3, 6, 7-테트라히드로-1H-옥소-1H-5H-11H(1)벤조피라노[6, 7, 8-11]퀴놀리논-10-일론산, 1, 1-비스(4-N, N-디트릴아

미노페닐) 시클로 헥산, 2-13, 4'-디하이드록시페닐)-3, 5, 7-트리하이드록시-1-벤조피리리움퍼토펠레이트, 트리스(8-하이드록시퀴놀리놀), 알루미늄, 2, 3, 6, 7-테트라하드로-9-메틸-11-옥소-1H-5H-11H(1)벤조피라노[6, 7, 8-11]-퀴놀리진, 아로마틱다이머 유도체(TOP), 옥시디아졸다이머(OD), 옥시디아졸 유도체(PBO), 디스틸알릴렌 유도체(DSA), 퀴놀리놀계 금속 착체, 베리리움-벤조퀴놀리놀 착체(Bebq), 트리페닐아민 유도체(MQATA), 디스티렌 유도체, 파라폴리 다이머, 루브렌, 퀴나크리온, 트리아졸 유도체, 폴리페닐렌, 폴리알릴를루오렌, 폴리알릴티오렌, 아조메틴아민 착체, 폴리피리나민 착체, 벤조옥사졸아민 착체, 페난트론리유로움 착체 등을 들 수 있다.

이 때, 액상 유기 형광 재료(612B)는 유동성이 높기 때문에, 역시 수평 방향으로 확산되려고 하나, 도포된 위치를 둘러싸도록 단차(611)가 형성되어 있기 때문에, 그 액상 유기 형광 재료(612B)의 1회당 도포량을 극단적으로 대량으로 하지 않으면, 액상 유기 형광 재료(612B)가 단차(611)를 넘어 소정 위치의 외측으로 확산되는 것은 방지된다.

이어서, 도 58b에 나타난 바와 같이, 가열 또는 광 조사에 의해 액상 유기 형광 재료(612B)의 용매를 증발시켜, 정공 주입층(641A) 위에 고형의 얇은 유기 반도체막(641b)을 형성한다. 여기서, 액상 유기 형광 재료(612B)의 농도에도 기인하나, 얇은 유기 반도체막(641b)만이 형성된다. 그래서, 보다 두꺼운 유기 반도체막(641b)을 필요로 할 경우에는, 도 58a 및 도 58b의 공정을 필요 횟수 반복하여 실행하고, 도 58c에 나타난 바와 같이, 충분한 두께의 유기 반도체막(641B)을 형성한다. 정공 주입층(641A) 및 유기 반도체막(641B)에 의해, 발광 소자(641)가 구성된다. 마지막으로, 도 58d에 나타난 바와 같이, 표시 기판(621)의 표면 전체에 또는 스트라이프 형상으로 반사 전극(652)을 형성한다.

이와 같이, 본 실시형태에 있어서는, 발광 소자(641)가 배치되는 층 위치를 사방으로부터 둘러싸도록 신호선(632) 및 공통 배선(633) 등의 배선을 형성하는 동시에, 이들 배선을 통상보다도 두껍게 형성하여 단차(611)를 형성하고, 액상 전구체(612A) 또는 액상 유기 형광 재료(612B)를 선택적으로 도포하도록 하고 있기 때문에, 발광 소자(641)의 패터닝 정밀도가 높다는 이점이 있다.

그리고, 단차(611)를 형성하면, 반사 전극(652)은 비교적 요철(凹凸)이 큰 면에 형성되지만, 그 반사 전극(652)의 두께를 어느 정도 두껍게 하여 두면, 단선 등의 결함이 발생할 가능성은 상당히 작아진다.

또한, 신호선(632) 또는 공통 배선(633) 등의 배선을 이용하여 단차(611)를 형성하기 때문에, 특별히 새로운 공정이 증가하지 않아, 제조 공정의 대폭적인 복잡화 등을 초래하지 않는다.

또한, 발광 소자(641)의 상층부를 형성하는 광학 재료는 유기 형광 재료(612B)에 한정되지 않고, 무기 형광 재료를 사용할 수도 있다.

또한, 스위칭 소자로서의 각 트랜지스터(643, 644)는, 600℃ 이하의 저온 프로세스에 의해 형성된 다결정 실리콘에 의해 형성하는 것이 바람직하고, 이것에 의해, 유리 기판의 사용에 의한 비용의 저감화와 고이동도에 의한 고성능화를 양립시킬 수 있다. 또한, 스위칭 소자는, 비정질 실리콘 또는 600℃ 이상의 고온 프로세스에 의해 형성된 다결정 실리콘에 의해 형성될 수도 있다.

그리고, 스위칭 박막 트랜지스터(643) 및 커런트 박막 트랜지스터(644) 이외에 트랜지스터를 설치하는 형식으로 할 수도 있고, 또는 1개의 트랜지스터로 구동하는 형식으로 할 수도 있다.

또한, 단차(611)는 패시브 매트릭스형 표시 소자의 제 1 버스 배선, 액티브 매트릭스형 표시 소자의 주사선(631) 및 차광층에 의해 형성할 수도 있다.

또한, 발광 소자(641)로서는, 발광 효율(정공 주입률)이 약간 저하되지만, 정공 주입층(641A)을 생략할 수도 있다. 또한, 정공 주입층(641A) 대신에 전자 주입층을 유기 반도체막(641B)과 반사 전극(652) 사이에 형성할 수도 있고, 또는 정공 주입층 및 전자 주입층의 양쪽을 형성할 수도 있다.

또한, 상기 실시형태에서는, 특히 컬러 표시를 염두에 두어, 각 발광 소자(641) 전체를 선택적으로 배치한 경우에 대해서 설명했으나, 예를 들어, 단색 표시 표시 장치(600)의 경우에는, 도 58에 나타난 바와 같이, 유기 반도체막(641B)은 표시 기판(621) 전면에 균일하게 형성할 수도 있다. 다만, 이 경우에도, 크로스토크를 방지하기 위해 정공 주입층(641A)은 각 소정 위치마다 선택적으로 배치해야 하기 때문에, 단차(611)를 이용한 도포가 상당히 효과적이다.

(2) 제 2 실시형태

도 60은 본 발명의 제 2 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태는 B 표시 소자를 사용한 패시브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다.

또한, 도 60a는 복수의 제 1 버스 배선(750)과 이것에 직교하는 방향으로 배치된 복수의 제 2 버스 배선(760)과의 배치 관계를 나타내는 평면도이며, 도 60b는 도 60a의 8-8선 단면도이다.

또한, 상기 제 1 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여, 그 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 상세한 제조 공정 등도 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에 있어서는, 발광 소자(641)가 배치되는 소정 위치를 둘러싸도록, 예를 들어, S10₂ 등의 절연막(770)이 배치되어 있어, 이것에 의해, 소정 위치와 그 주위와의 사이에 단차(611)가 형성된다.

이러한 구성의 경우에도, 상기 제 1 실시형태와 동일하게, 액상 전구체(612A) 또는 액상 유기 형광 재료(612B)를 선택적으로 도포할 때에, 이들이 주위로 흘러나가는 것을 방지할 수 있고, 고정밀 패터닝을 행할 수 있는 등의 이점이 있다.

(3) 제 3 실시형태

도 61은 본 발명의 제 3 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태도 상기 제 1 실시형태와 동일하게, B 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 보다 구체적으로는, 화소 전극(642)을 이용하여 단차(611)를 형성함으로써, 고정밀 패터닝을 행할 수 있도록 한 것이다.

또한, 상기 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여 둔다. 또한, 도 61은 제조 공정의 도중을 나타내는 단면도이며, 그 전후는 상기 제 1 실시형태와 대략 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에서는, 화소 전극(642)을 통상보다도 두껍게 형성하고, 이것에 의해, 그 주위와의 사이에 단차(611)를 형성한다. 즉, 본 실시형태에서는, 나중에 광학 재료가 도포되는 화소 전극(642)이 그 주위보다도 더 높게 되어 있는 블록한 형태의 단차가 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 1 실시형태와 동일하게, 잉크젯 헤드 방식에 의해, 발광 소자(641)의 하층 부분에 당는 정공 주입층을 형성하기 위한 액상(용매에 용해된 용액상)의 광학 재료(전구체)(612A)를 도포하고, 화소 전극(642) 상면에 도포한다.

다만, 상기 제 1 실시형태의 경우와는 달리, 표시 기판(621)을 상하 반대로 한 상태, 즉, 액상 전구체(612A)가 도포되는 화소 전극(642) 상면을 아래쪽으로 향하게 한 상태에서, 액상 전구체(612A)의 도포를 행한다.

그리하면, 액상 전구체(612A)는 중력과 표면장력에 의해 화소 전극(642) 상면에 축적되고, 그 주위로 확산되지 않는다. 따라서, 가열 또는 광 조사 등을 행하여 고형화하면, 도 57와 동일한 얇은 정공 주입층을 형성할 수 있고, 이것을 반복하면 정공 주입층이 형성된다. 동일한 수법에 의해 유기 반도체막도 형성된다.

이와 같이, 본 실시형태에서는, 블록한 형태의 단차(611)를 이용하여 액상 광학 재료를 도포하여 발광 소자의 패턴링 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 원심력 등의 관성력을 이용하여, 화소 전극(642) 상면에 축적되는 액상 광학 재료의 양을 조정하도록 할 수도 있다.

(4) 제 4 실시형태

도 62는 본 발명의 제 4 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태도 상기 제 1 실시형태와 동일하게, EL 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 또한, 상기 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여 둔다. 또한, 도 62는 제조 공정의 도중을 나타내는 단면도이며, 그 전후는 상기 제 1 실시형태와 대략 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에서는, 먼저, 표시 기판(621) 위에 반사 전극(652)을 형성하고, 이어서, 반사 전극(652) 위에 나중에 발광 소자(641)가 배치되는 소정 위치를 둘러싸도록 절연막(770)을 형성하며, 이것에 의해 소정 위치가 그 주위보다도 더 낮게 되어 있는 오목한 형태의 단차(611)를 형성한다.

그리고, 상기 제 1 실시형태와 동일하게, 단차(611)에 의해 둘러싸인 영역 내에 잉크젯 방식에 의해 액상 광학 재료를 선택적으로 도포함으로써, 발광 소자(641)를 형성한다.

한편, 박리용 기판(622) 위에 박리층(651)을 통하여 주사선(631), 신호선(632), 화소 전극(642), 스위칭 박막 트랜지스터(643), 커런트 박막 트랜지스터(644) 및 절연막(740)을 형성한다.

마지막으로, 표시 기판(621) 위에 박리용 기판(622) 위의 박리층(622)으로부터 박리된 구조를 전사한다.

이와 같이, 본 실시형태의 경우에도, 단차(611)를 이용하여 액상 광학 재료를 도포하도록 하기 때문에, 고정밀 패턴링을 행할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 발광 소자(641) 등의 하지 재료로의 그 후의 공정에 의한 손상, 또는 주사선(631), 신호선(632), 화소 전극(642), 스위칭 박막 트랜지스터(643), 커런트 박막 트랜지스터(644)나 절연막(740)으로의 광학 재료의 도포 등에 의한 손상을 경감시키는 것이 가능해진다.

본 실시형태에서는 액티브 매트릭스형 표시 소자로서 설명했으나, 패시브 매트릭스형 표시 소자일 수도 있다.

(5) 제 5 실시형태

도 63은 본 발명의 제 5 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태도 상기 제 1 실시형태와 동일하게, EL 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 또한, 상기 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여 둔다. 또한, 도 63은 제조 공정의 도중을 나타내는 단면도이며, 그 전후는 상기 제 1 실시형태와 대략 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에서는, 중간 절연막(740)을 이용하여 오목한 형태의 단차(611)를 형성하고 있어, 이것에 의해, 상기 제 1 실시형태와 동일한 작용 효과를 얻도록 한다.

또한, 중간 절연막(740)을 이용하여 단차(611)를 형성하기 때문에, 특별히 새로운 공정이 증가하지 않아, 제조 공정의 대폭적인 복잡화 등을 초래하지 않는다.

(6) 제 6 실시형태

도 64는 본 발명의 제 6 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태도 상기 제 1 실시형태와 동일하게, EL 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 또한, 상기 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여 둔다. 또한, 도 64는 제조 공정의 도중을 나타내는 단면도이며, 그 전후는 상기 제 1 실시형태와 대략 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에서는, 단차를 이용하여 패턴링 정밀도를 향상시키는 것이 아니라, 액상 광학 재료가 도포되는 소정 위치의 천수성을 그 주위의 천수성보다도 상대적으로 강하게 함으로써, 도포된 액상 광학 재료가 주위로 확산되지 않도록 한 것이다.

구체적으로는, 도 64에 나타낸 바와 같이, 중간 절연막(740)을 형성한 후에, 그 상면에 비정질 실리콘층

(653)을 형성한다. 비정질 실리콘층(653)은 화소 전극(642)을 형성하는 ITO보다도 상대적으로 발수성이 강하기 때문에, 여기에 화소 전극(642) 표면의 친수성이 그 주위의 친수성보다도 상대적으로 강한 염(掩)발수성·친수성의 분포가 형성된다.

그리고, 상기 제 1 실시형태와 동일하게, 화소 전극(642)의 상면을 향하여 잉크젯 방식에 의해 액상 광학 재료를 선택적으로 도포함으로써, 광장 소자(641)를 형성하고, 마지막으로 반사 전극을 형성한다.

이와 같이, 본 실시형태의 경우에도, 원하는 발수성·친역성의 분포를 형성하고 나서 액상 광학 재료를 도포하도록 하고 있기 때문에, 패터닝의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시형태의 경우도 물론 패시브 매트릭스형 표시 소자에 적용할 수 있다.

또한, 박리용 기판(621) 위에 박리층(651)을 통하여 형성된 구조를 표시 기판(621)에 전사하는 공정을 포함하고 있을 수도 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 원하는 발수성·친수성의 분포를 비정질 실리콘층(653)에 의해 형성하고 있으나, 발수성·친수성의 분포는 금속, 양극 산화막, 폴리이미드 또는 산화실리콘 등의 절연막, 다른 재료에 의해 형성되어 있을 수도 있다. 또한, 패시브 매트릭스형 표시 소자의 경우에는 제 1 배선 배선, 액티브 매트릭스형 표시 소자의 경우에는 주사선(631), 신호선(632), 화소 전극(642), 절연막(740) 또는 차광층에 의해 형성할 수도 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 액상 광학 재료가 수용액인 것을 전제로 설명했으나, 다른 액체의 용액을 사용한 액상 광학 재료일 수도 있으며, 그 경우에는 그 용액에 대하여 발액성·친역성이 얻어지도록 하는 것이 좋다.

(7) 제 7 실시형태

본 발명의 제 7 실시형태는 단면 구조는 상기 제 5 실시형태에서 이용한 도 63과 동일하기 때문에, 이것을 이용하여 설명한다.

즉, 본 실시형태에서는, 층간 절연막(740)을 SiO₂으로 형성하는 동시에, 그 표면에 자외선을 조사하고, 그 후에 화소 전극(642) 표면을 노출시키고, 액상 광학 재료를 선택적으로 도포하도록 되어 있다.

이러한 제조 공정의 경우, 단차(611)가 형성될 뿐만 아니라, 층간 절연막(740) 표면을 따라 발액성의 강한 분포가 형성되기 때문에, 도포된 액상 광학 재료는 단차(611)와 층간 절연막(740)의 발액성의 양쪽 작용에 의해 소정 위치에 적층되기 쉽게 되어 있다. 즉, 상기 제 5 실시형태와 상기 제 6 실시형태의 양쪽 작용이 발휘되기 때문에, 광장 소자(641)의 패터닝 정밀도를 더 향상시킬 수 있다.

또한, 자외선을 조사하는 타이밍은 화소 전극(642)의 표면을 노출시키기 전에 어느쯤이라도 좋으며, 층간 절연막(740)을 형성하는 재료 또는 화소 전극(642)을 형성하는 재료 등에 따라 적절히 선정하는 것이 좋다. 또한, 화소 전극(642)의 표면을 노출시킬 때 자외선을 조사할 경우에는, 단차(611)의 내벽면은 발액성이 강해지지 않기 때문에, 단차(611)에 의해 둘러싸인 영역에 액상 광학 재료를 축적시키는데 유리하다. 이와는 반대로, 화소 전극(642)의 표면을 노출시킨 후에 자외선을 조사할 경우에는, 단차(611) 내벽면의 발액성이 강해지지 않도록 수직으로 자외선을 조사할 필요가 있다. 화소 전극(642) 표면을 노출시킬 때의 에칭 공정 후에 자외선을 조사하기 때문에, 그 에칭 공정에 의해 발액성이 약해질 우려가 없다는 이점이 있다.

또한, 층간 절연막(740)을 형성하는 재료로서는, 예를 들어, 포토레지스트를 사용하는 것도 가능하고, 또는 폴리이미드를 사용할 수도 있으며, 이들의 경우에는 스펀 코팅에 의해 막을 형성할 수 있다는 이점이 있다.

그리고, 층간 절연막(740)을 형성하는 재료에 따라서는, 자외선을 조사하는 것이 아니라, 예를 들어, O₂, CF₄, Ar 등의 플라스마를 조사함으로써 발액성이 강해지도록 할 수도 있다.

(8) 제 8 실시형태

도 65는 본 발명의 제 8 실시형태를 나타내는 도면으로서, 이 실시형태는 상기 제 1 실시형태와 동일하게, E 표시 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 것이다. 또한, 상기 실시형태와 동일한 구성에는 동일 부호를 첨부하여 둔다. 또한, 도 65는 제조 공정의 도면을 나타내는 단면도이며, 그 전후는 상기 제 1 실시형태와 대략 동일하기 때문에, 그의 도시 및 설명은 생략한다.

즉, 본 실시형태에서는, 단차나 발액성·친역성의 분포 등을 이용하여 패터닝 정밀도를 향상시키는 것이 아니라, 전위에 의한 인력이나 척력(斥力)을 이용하여 패터닝 정밀도의 향상을 도모한다.

즉, 도 65에 나타난 바와 같이, 신호선(632) 또는 공통 금전선(633)을 구동하는 동시에, 트랜지스터(도시 생략)를 적절히 온/오프함으로써, 화소 전극(642)이 마이너스 전위로 되고, 층간 절연막(740)이 플러스 전위로 되는 전위 분포를 형성한다. 그리고, 잉크젯 방식에 의해, 플러스로 대전한 액상 광학 재료(612)를 소정 위치에 선택적으로 도포한다.

이와 같이, 본 실시형태의 경우에는, 표시 기판(621) 위에 원하는 전위 분포를 형성하고, 그 전위 분포와 플러스로 대전한 액상 광학 재료(612) 사이의 인력 및 척력을 이용하여, 액상 광학 재료를 선택적으로 도포하고 있기 때문에, 패터닝의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

특히, 본 실시형태에서는, 액상 광학 재료(612)를 대전시키고 있기 때문에, 자발 분극뿐만 아니라 대전 전하도 이용함으로써, 패터닝의 정밀도를 향상시키는 효과가 더 높아진다.

본 실시형태에서는, 액티브 매트릭스형 표시 소자에 적용한 경우를 나타내고 있으나, 패시브 매트릭스형 표시 소자에도 적용 가능하다.

또한, 박리층 기관(621) 위에 박리층(651)을 통하여 형성된 구조를 표시 기관(621)에 전사하는 공정을 포함하고 있을 수도 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 원하는 전위 분포는, 주사선(631)에 차례로 전위를 안가하는 동시에, 신호선(632) 및 공통선(633)에 전위를 인가하고, 화소 전극(642)에 스위칭 박막 트랜지스터(643) 및 커패시터 박막 트랜지스터(644)를 통하여 전위를 인가함으로써 형성된다. 전위 분포를 주사선(631), 신호선(632), 공통선(633) 및 화소 전극(642)에 의해 형성함으로써, 공정의 증가를 억제할 수 있다. 또한, 패시브 매트릭스형 표시 소자의 경우, 전위 분포는 제 1 버스 배선 및 차광층에 의해 형성할 수 있다.

또한, 본 실시형태에서는, 화소 전극(642)과 그 주위의 중간 절연막(740)의 양쪽에 전위를 공급하고 있으나, 이것에 한정되지는 않으며, 예를 들어, 도 66에 나타난 바와 같이, 화소 전극(642)에는 전위를 공급하지 않고, 중간 절연막(740)에만 플러스 전위를 공급하고, 액상 광학 재료(612)를 플러스로 대전시키고 나서 도포하도록 할 수도 있다. 이와 같이 하면, 도포된 후에도, 액상 광학 재료(612)는 확실하게 플러스로 대전한 상태를 유지할 수 있기 때문에, 주위의 중간 절연막(740)과의 사이의 척력에 의해, 액상 광학 재료(612)가 주위로 흘러나가는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있게 된다.

마찬가지로, 본 실시형태의 헤드 유닛은, 전자 방출 장치의 제조 방법, PDP 장치의 제조 방법 및 전기 영동 표시 장치의 제조 방법 등에 적용할 수 있다.

전자 방출 장치의 제조 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 R, G, B 각색의 형광 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 형광 재료를 선택적으로 토출하여, 전극 위에 다수의 형광체를 형성한다. 또한, 전자 방출 장치는 FED(전계 방출 디스플레이)를 포함하는 상위의 개념이다.

PDP 장치의 제조 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 R, G, B 각색의 형광 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 형광 재료를 선택적으로 토출하여, 뒷면 기관 위의 다수의 오목부에 각각 형광체를 형성한다.

전기 영동 표시 장치의 제조 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각색의 영동체 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 잉크 재료를 선택적으로 토출하여, 전극 위의 다수의 오목부에 각각 영동체를 형성한다. 또한, 대전 입자와 염료로 이루어진 영동체는 마이크로 캡슐에 봉입되어 있는 것이 바람직하다.

한편, 본 실시형태의 헤드 유닛은 스페이서 형성 방법, 금속 배선 형성 방법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광학산체 형성 방법 등에도 적용 가능하다.

스페이서 형성 방법은, 2개의 기관 사이에 미소한 셀 갭을 구성하도록 다수 입자 형태의 스페이서를 형성하는 것이며, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 스페이서를 구성하는 입자 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 입자 재료를 선택적으로 토출하여 적어도 한 쪽 기관 위에 스페이서를 형성한다. 예를 들면, 상기 액정 표시 장치 또는 전기 영동 표시 장치에서의 2개의 기관 사이의 셀 갭을 구성하는 경우에 유용하며, 그 이외에 이러한 미소한 갭을 필요로 하는 반도체 제조 기술에도 적용할 수 있다.

금속 배선 형성 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 액상 금속 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 액상 금속 재료를 선택적으로 토출하여, 기관 위에 금속 배선을 형성한다. 예를 들면, 상기 액정 표시 장치에서의 드라이버와 각 전극을 접속하는 금속 배선, 또는 상기 유기 EL 장치에서의 TFT 등과 각 전극을 접속하는 금속 배선에 적용할 수 있다. 또한, 이러한 플랫 디스플레이 이외에, 일반적인 반도체 제조 기술에도 적용할 수 있다.

렌즈 형성 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 렌즈 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 렌즈 재료를 선택적으로 토출하여, 투명 기관 위에 다수의 마이크로 렌즈를 형성한다. 예를 들면, 상기 FED 장치에서의 빔 수속용(收束用) 디바이스로서 적용 가능하다. 또한, 각종 광 디바이스에 적용할 수도 있다.

레지스트 형성 방법에서는, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 레지스트 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 레지스트 재료를 선택적으로 토출하여, 기관 위에 입의 형상의 포토레지스트를 형성한다. 예를 들면, 상기 각종 표시 장치에서의 행크 형성은 물론, 반도체 제조 기술의 주제를 이루는 포토리소그래피법에 있어서, 포토레지스트의 도포에 널리 적용 가능하다.

광학산체 형성 방법에서는, 헤드 유닛의 조립 장치에 의해 조립된 헤드 유닛을 사용하여, 기관 위에 다수의 광학산체를 형성하는 광학산체 형성 방법으로서, 복수의 액체 방출 토출 헤드에 광학산 재료를 도입하고, 헤드 유닛을 통하여 복수의 액체 방출 토출 헤드를 주주사 및 부주사하며, 광학산 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 광학산체를 형성한다. 이 경우도 각종 광 디바이스에 적용할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명의 액체 방출 토출 헤드, 그 와이핑 방법 및 이것을 구비한 전자 기기에 의하면, 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향의 양단면이 수지에 의해 몰딩되어 있으므로, 액체 방출 토출 헤드를 와이핑할 때에, 와이핑 부지에 걸리는 것이나 막히는 것을 유효하게 방지할 수 있다. 또한, 액체 방출 토출 헤드를 효율적으로 와이핑할 수 있다. 따라서, 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.

한편, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법, 유기 EL 장치의 제조 방법, 전자 방출 장치의 제조 방법, PDP 장치의 제조 방법 및 전기 영동 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 각 장치에서의 필터 재료나 발광 재료 등을 안정적으로 공급할 수 있기 때문에, 제조 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 컬러 필터의 제조 방법, 유기 EL의 제조 방법, 스페이서 형성 방법, 금속 배선 형성 방

법, 렌즈 형성 방법, 레지스트 형성 방법 및 광학산체 형성 방법에 의하면, 각 전자 디바이스나 각 광 디바이스에서의 필터 재료나 발광 재료 등을 안정적으로 공급할 수 있기 때문에, 제조 효율을 향상시킬 수 있다.

(37) 청구의 범위

청구항 1.

액체 도입부와, 상기 액체 도입부에 나란히 놓여 있는 펌프부와, 상기 펌프부에 겹쳐 설치되고 노즐 포트가 형성된 노즐 형성 플레이트를 구비한 액체 방출 토출 헤드로서,
상기 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 측으로부터 보아 거의 사각형으로 형성되고,
상기 노즐 형성 플레이트의 적어도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽에는 수지가 몰딩되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트는 그 긴 변 방향을 따른 측면부의 단부가 상기 펌프부보다 내측에 형성되고,
상기 수지는 상기 펌프부의 긴 변 방향을 따른 주변부와 상기 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 측면부와의 사이에 형성되는 단부에 몰딩되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 수지는 상기 노즐 형성 플레이트의 표면으로부터 약간 돌출하도록 몰딩되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 후에 와이핑 도구에 의해 와이핑 처리되는 것이고,
상기 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 측면부 중의 최초로 상기 와이핑 도구와 접하는 측의 측면부에, 상기 수지가 몰딩되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 양측면부에, 상기 수지가 몰딩되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 6

액체 도입부와, 상기 액체 도입부에 나란히 놓여 있는 펌프부와, 상기 펌프부에 겹쳐 설치되고 노즐 포트가 형성된 노즐 형성 플레이트를 구비한 액체 방출 토출 헤드로서,

상기 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 측으로부터 보아 거의 사각형으로 형성되고,
상기 노즐 형성 플레이트의 적어도 긴 변 방향을 따른 측면부의 적어도 한쪽은 모따기되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트는 액체 방출 토출 후에 와이핑 도구에 의해 와이핑 처리되는 것이고,
상기 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 주변부 중의 최초로 상기 와이핑 도구와 접하는 측의 주변부가 모따기되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트의 긴 변 방향을 따른 양측면부가 모따기되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 9

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐 형성 플레이트는 상기 펌프부의 압력 챔버를 구성하는 캐버티를 포함하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드.

청구항 10

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드의 와이핑 방법으로서,
상기 노즐 형성 플레이트의 표면에 와이핑 시트를 접촉시키고, 상기 와이핑 시트를 상기 액체 방출 토출
헤드가 액체 방출 토출 대상물에 대해 상대적으로 주사되는 방향으로 상대적으로 이동시켜, 상기 노즐 형
성 플레이트의 표면을 와이핑하는 것을 특징으로 하는 액체 방출 토출 헤드의 와이핑 방법.

청구항 11

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드와, 상기 액체 방출 토
출 헤드의 상기 노즐 형성 플레이트의 표면을 와이핑하는 와이퍼 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 전자
기기.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 와이퍼 수단은,

상기 노즐 형성 플레이트의 표면에 접촉하여 이것을 와이핑하는 와이핑 시트와,

상기 와이핑 시트를 감아 장치한 와이핑 롤러와,

상기 액체 방출 토출 헤드와 상기 와이핑 롤러를 와이핑 방향에 상대적으로 이동시키는 이동 수단을 갖고
있는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 이동 수단에 의한 상기 액체 방출 토출 헤드의 상대적인 이동의 방향이, 상기 액체 방출 토출 헤
드가 액체 방출 토출 대상물에 대해 상대적으로 주사되는 방향인 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 와이핑 롤러는 유연재로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 15

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 와이핑 롤러는 상기 와이핑 방향의 상대적 이동에 대해, 역방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는
전자 기기.

청구항 16

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하며, 필
터 필터의 기판 상에 다수의 필터 소자를 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 필터 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 필터 재료를 선택적으
로 토출하여 다수의 상기 필터 소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하며, 기
판 상의 다수의 화소 픽셀에 각각 EL 발광층을 형성하는 유기 EL 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 발광 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 발광 재료를 선택적으
로 토출하여 다수의 상기 EL 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하며, 전
극 상에 다수의 형광층을 형성하는 전자 방출 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 형광 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 전극에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 형광 재료를 선택적으
로 토출하여 다수의 상기 형광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 전자 방출 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하며, 배
면 기판 상의 다수의 오목부에 각각 형광층을 형성하는 PDP 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 형광 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 배면 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 형광 재료를 선택

적으로 토출하여 다수의 상기 형광체를 형성하는 것을 특징으로 하는 PDP 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 전극 상의 다수의 오목부에 영등체를 형성하는 전기 영동 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 영등 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 전극에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 영등체 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 상기 영등체를 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 영동 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 필터 소자를 배열하여 이루어지는 컬러 필터를 제조하는 컬러 필터의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 필터 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 필터 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 상기 필터 소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터의 제조 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 다수의 필터 소자는 상기 기판 상에 설치된 블록 형상의 뱅크에 의해 형성한 오목부에 수용되어 있고,

상기 필터 소자를 형성하기 전에,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 뱅크 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 뱅크 재료를 선택적으로 토출하여 상기 뱅크를 형성하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터의 제조 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 다수의 필터 소자 및 상기 뱅크를 피복하는 오버코트막이 형성되어 있고,

상기 필터 소자를 형성한 후에,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 투광성의 코팅 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 코팅 재료를 선택적으로 토출하여 상기 오버코트막을 형성하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터의 제조 방법.

청구항 24

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방출 토출 헤드를 복수 사용하여, EL 발광층을 포함하는 다수의 화소 픽셀을 기판 상에 배열하여 이루어지는 유기 EL의 제조 방법으로서,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 각 색의 발광 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 발광 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 상기 유기 EL 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 제조 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 다수의 EL 발광층은 상기 기판 상에 설치된 블록 형상의 뱅크에 의해 형성한 오목부에 수용되어 있고,

상기 EL 발광층을 형성하기 전에,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 뱅크 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 뱅크 재료를 선택적으로 토출하여 상기 뱅크를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 제조 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 다수의 EL 발광층과 상기 기판 사이에는, 상기 EL 발광층에 대응하여 다수의 화소 전극이 형성되어 있고,

상기 뱅크를 형성하기 전에,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드에 액상 전극 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방출 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 액상 전극 재료를 선택

적으로 토출하여 다수의 상기 화소 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 제조 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 다수의 EL 발광층 및 상기 병크를 덮도록 대향 전극이 형성되어 있고,

상기 EL 발광층을 형성한 후에,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 액상 전극 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 액상 전극 재료를 선택적으로 토출하여 상기 대향 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL의 제조 방법.

청구항 28

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 2개의 기판 사이에 미소한 셀 격을 구성하도록 다수의 입자 형상의 스페이서를 형성하는 스페이서 형성 방법으로서,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 스페이서를 구성하는 입자 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 적어도 한쪽의 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 입자 재료를 선택적으로 토출하여 상기 기판 상에 상기 스페이서를 형성하는 것을 특징으로 하는 스페이서 형성 방법.

청구항 29

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 금속 배선을 형성하는 금속 배선 형성 방법으로서,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 액상 금속 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 액상 금속 재료를 선택적으로 토출하여 상기 금속 배선을 형성하는 것을 특징으로 하는 금속 배선 형성 방법.

청구항 30

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 마이크로 렌즈를 형성하는 렌즈 형성 방법으로서,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 렌즈 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 렌즈 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것을 특징으로 하는 렌즈 형성 방법.

청구항 31

제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 임의 형상의 레지스트를 형성하는 레지스트 형성 방법으로서,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 레지스트 재료를 도입하고,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 레지스트 재료를 선택적으로 토출하여 상기 레지스트를 형성하는 것을 특징으로 하는 레지스트 형성 방법.

청구항 32

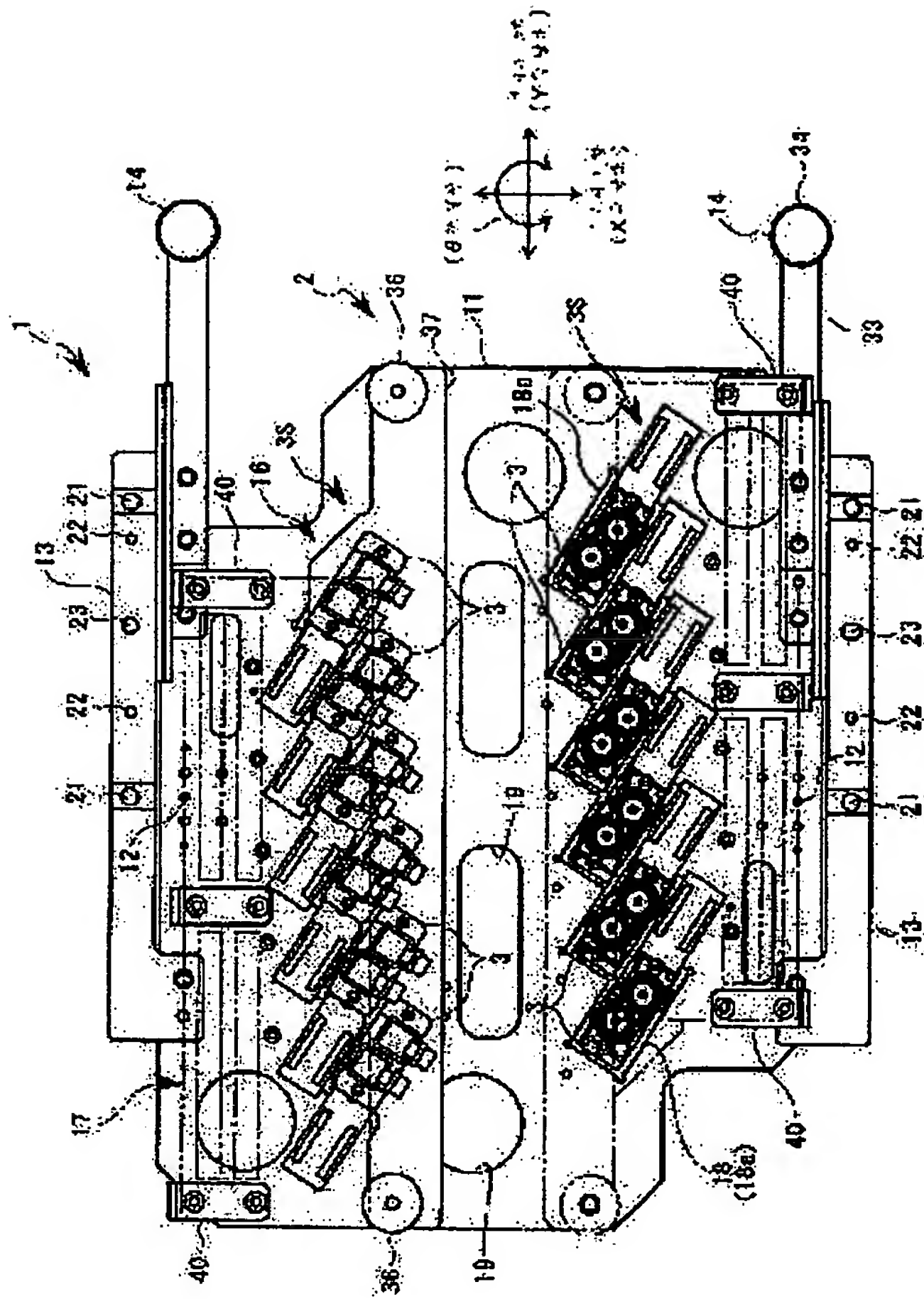
제 1 항, 제 2 항, 제 6 항, 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 액체 방울 토출 헤드를 복수 사용하여, 기판 상에 다수의 광학산체를 형성하는 광학산체 형성 방법으로서,

상기 복수의 액체 방울 토출 헤드에 광학산 재료를 도입하고,

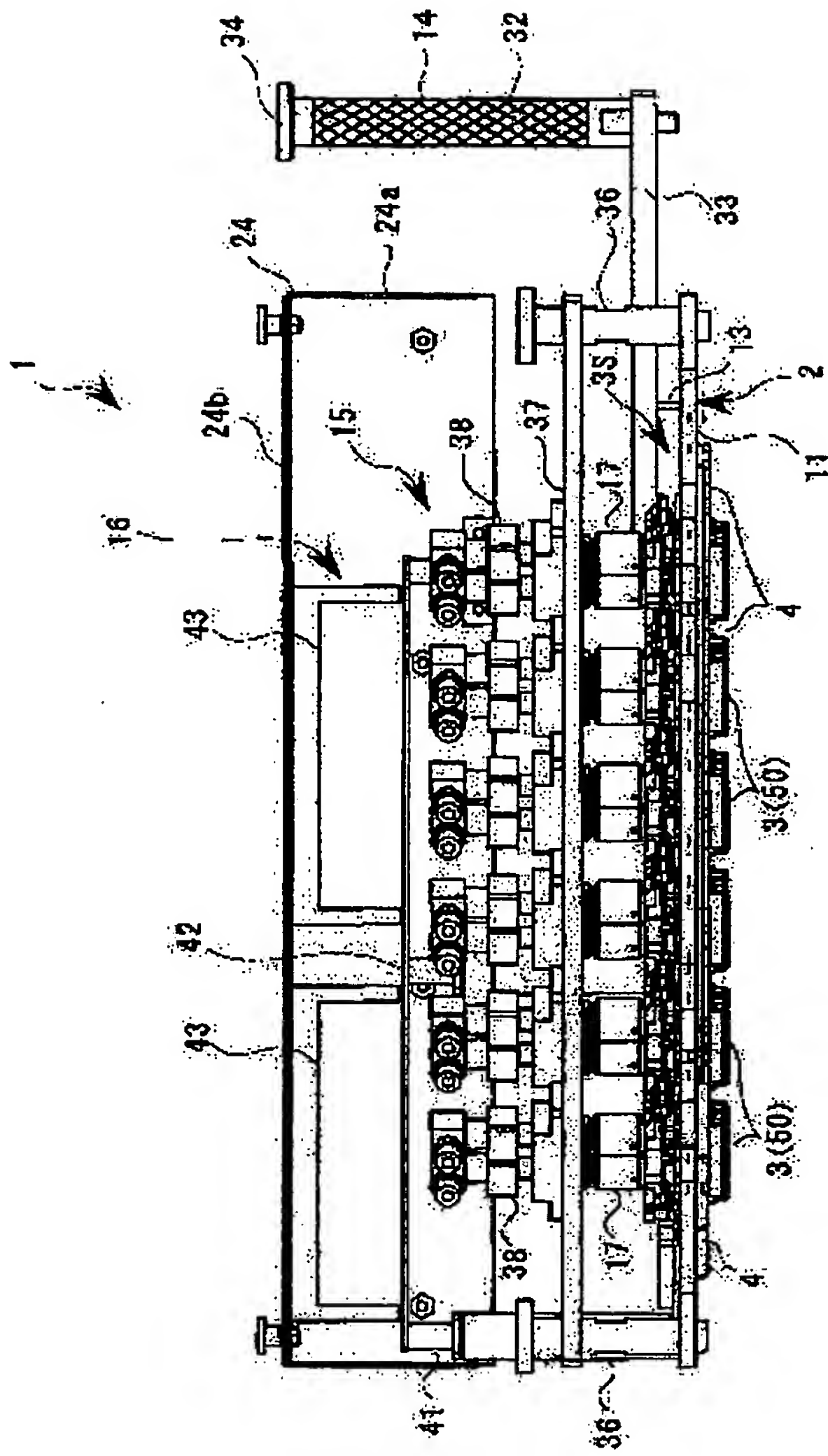
상기 복수의 액체 방울 토출 헤드를 상기 기판에 대해 상대적으로 주사하고, 상기 광학산 재료를 선택적으로 토출하여 다수의 상기 광학산체를 형성하는 것을 특징으로 하는 광학산체 형성 방법.

도면

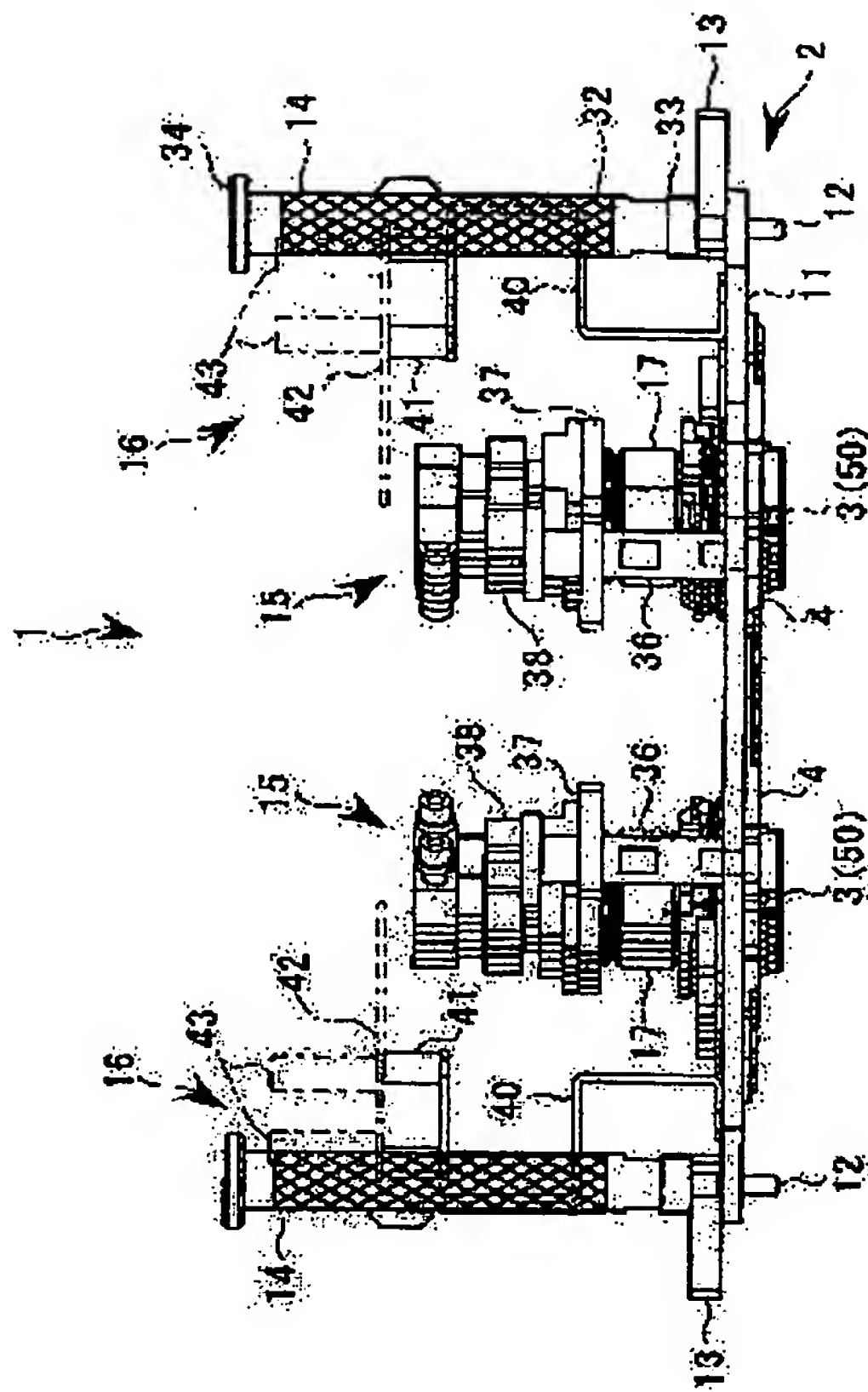
도 1

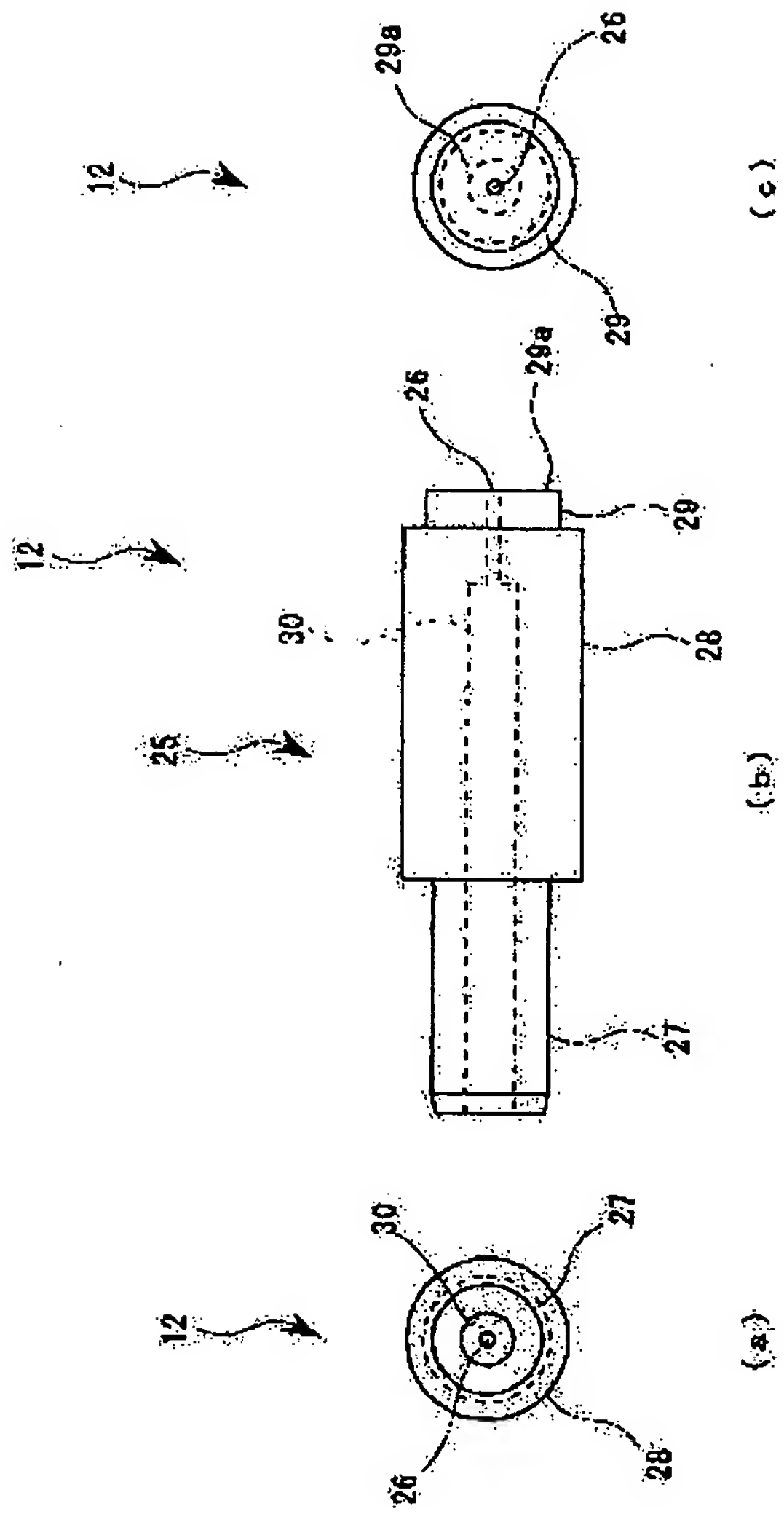


도면2

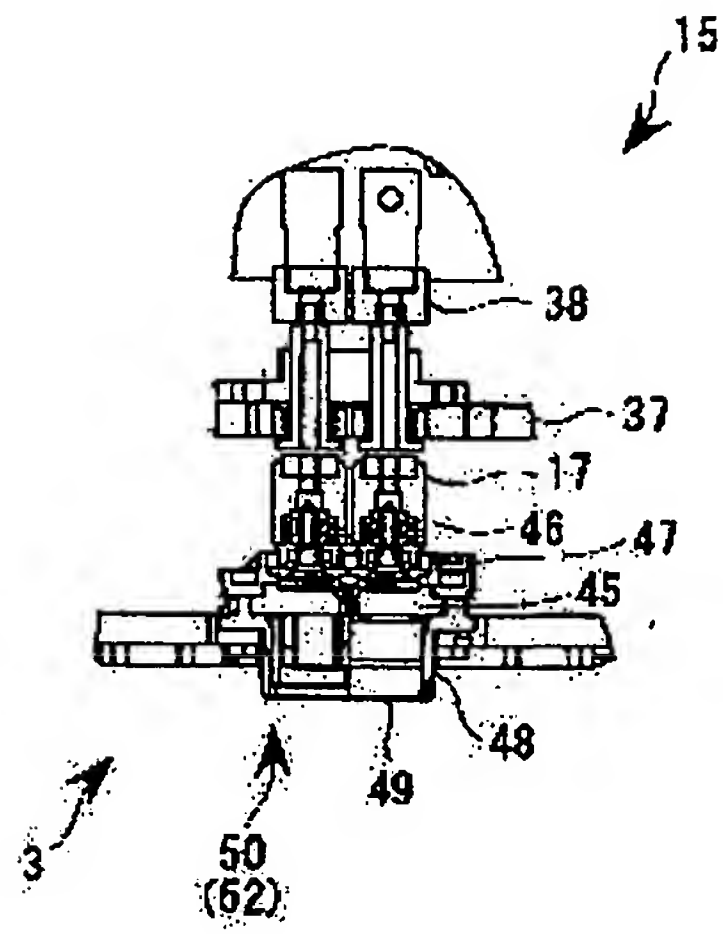


도 9

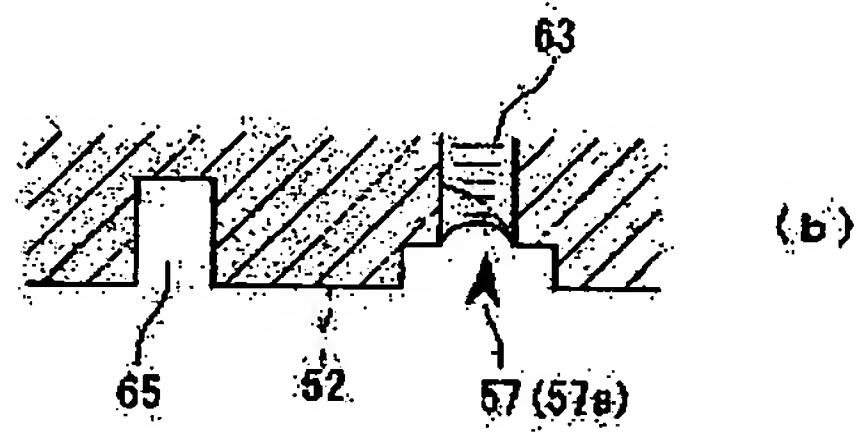
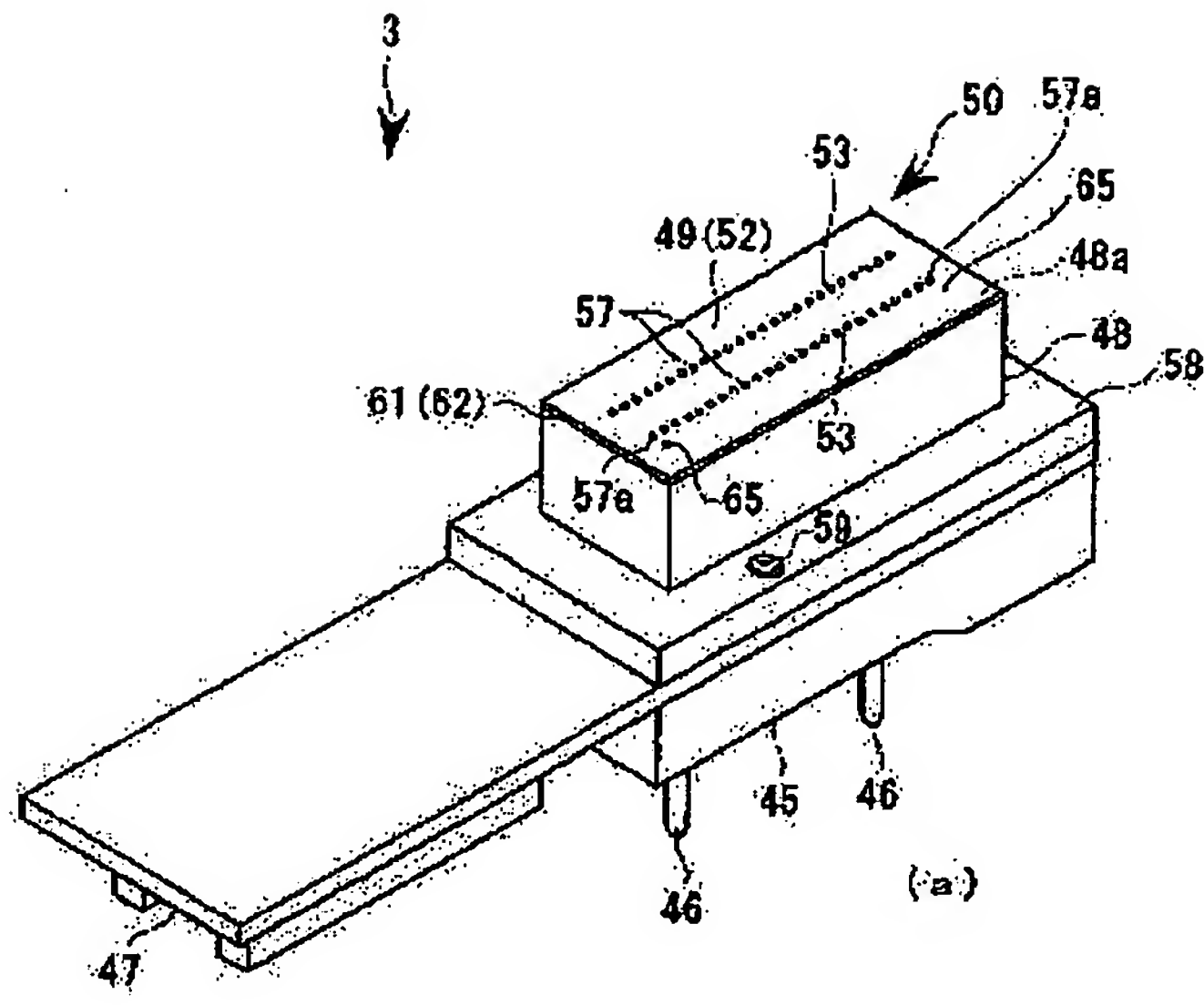




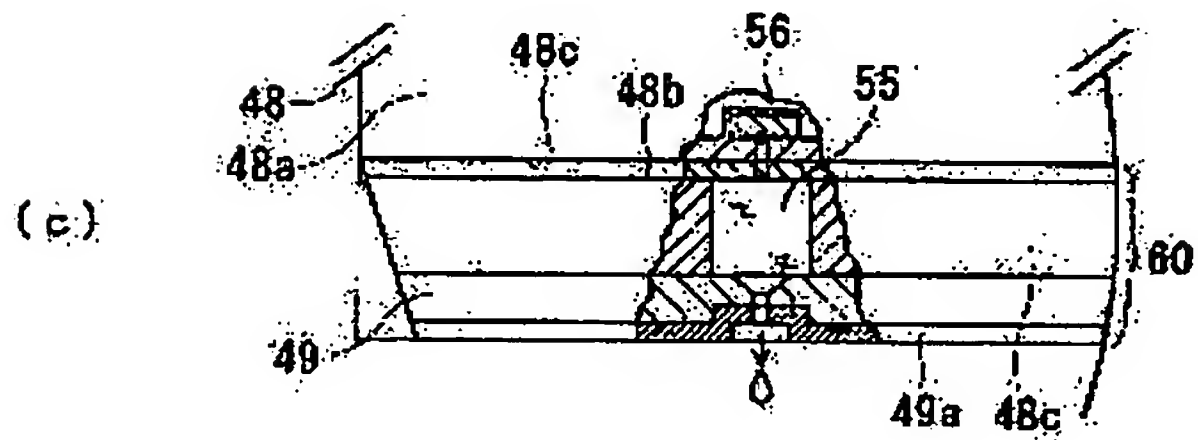
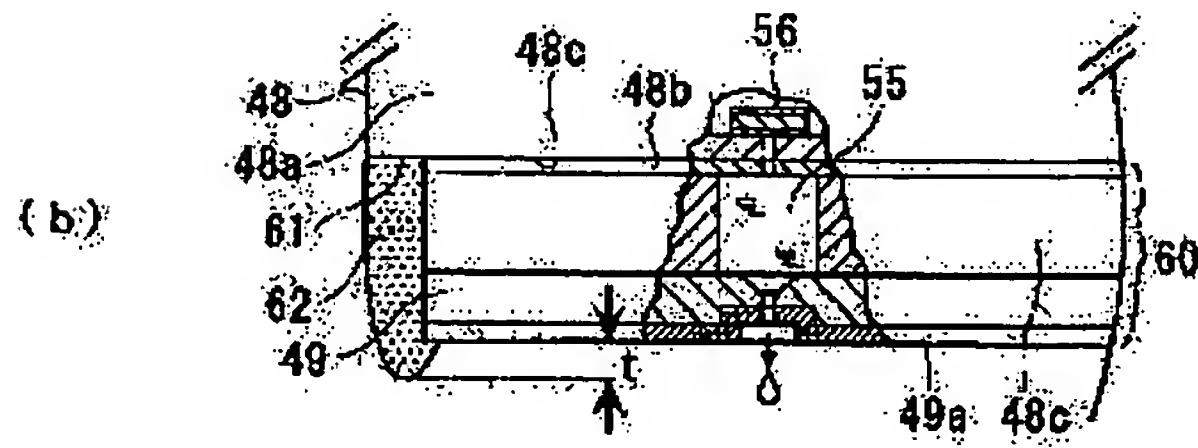
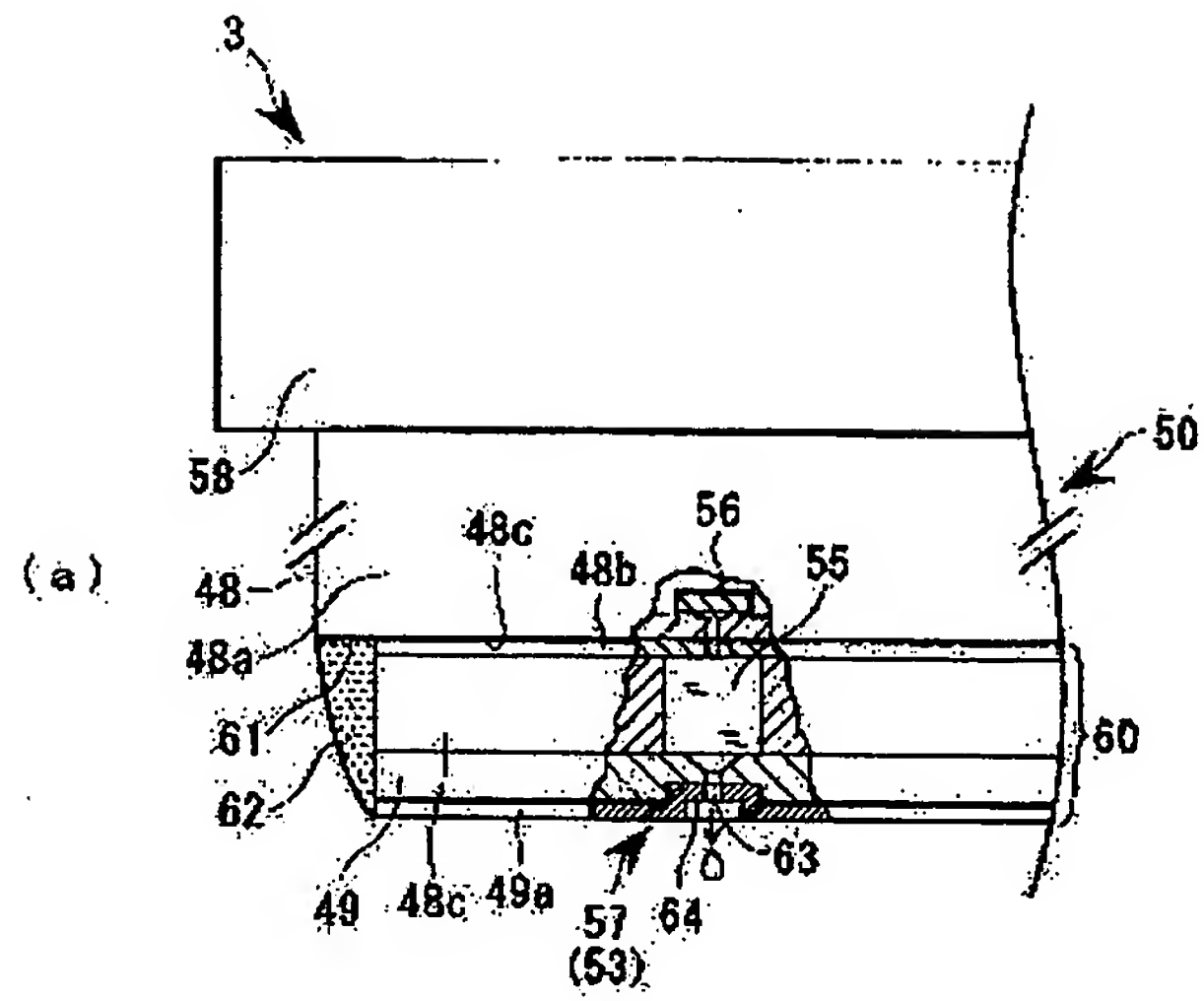
도 5

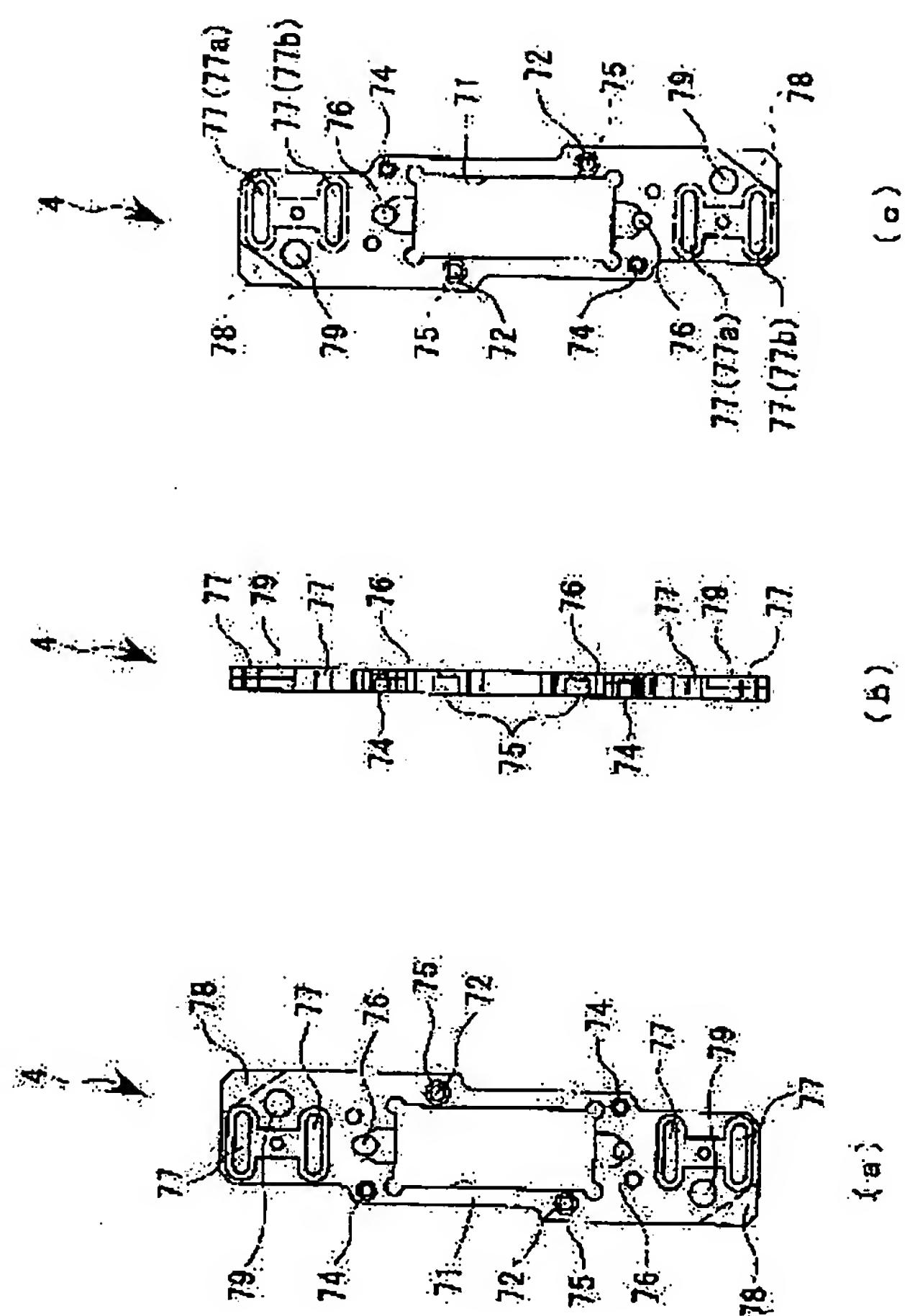


도 88



도 7





도 9

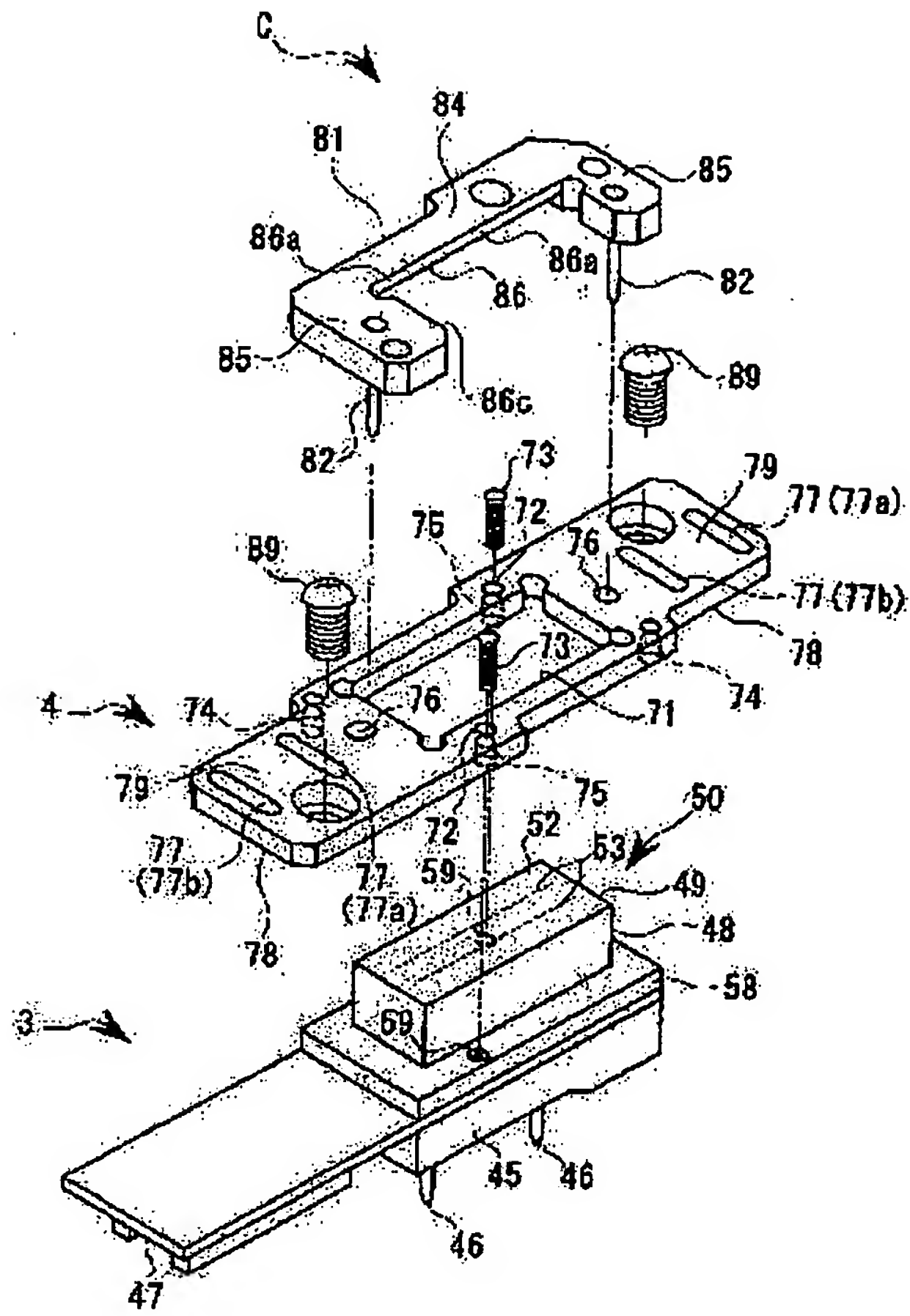
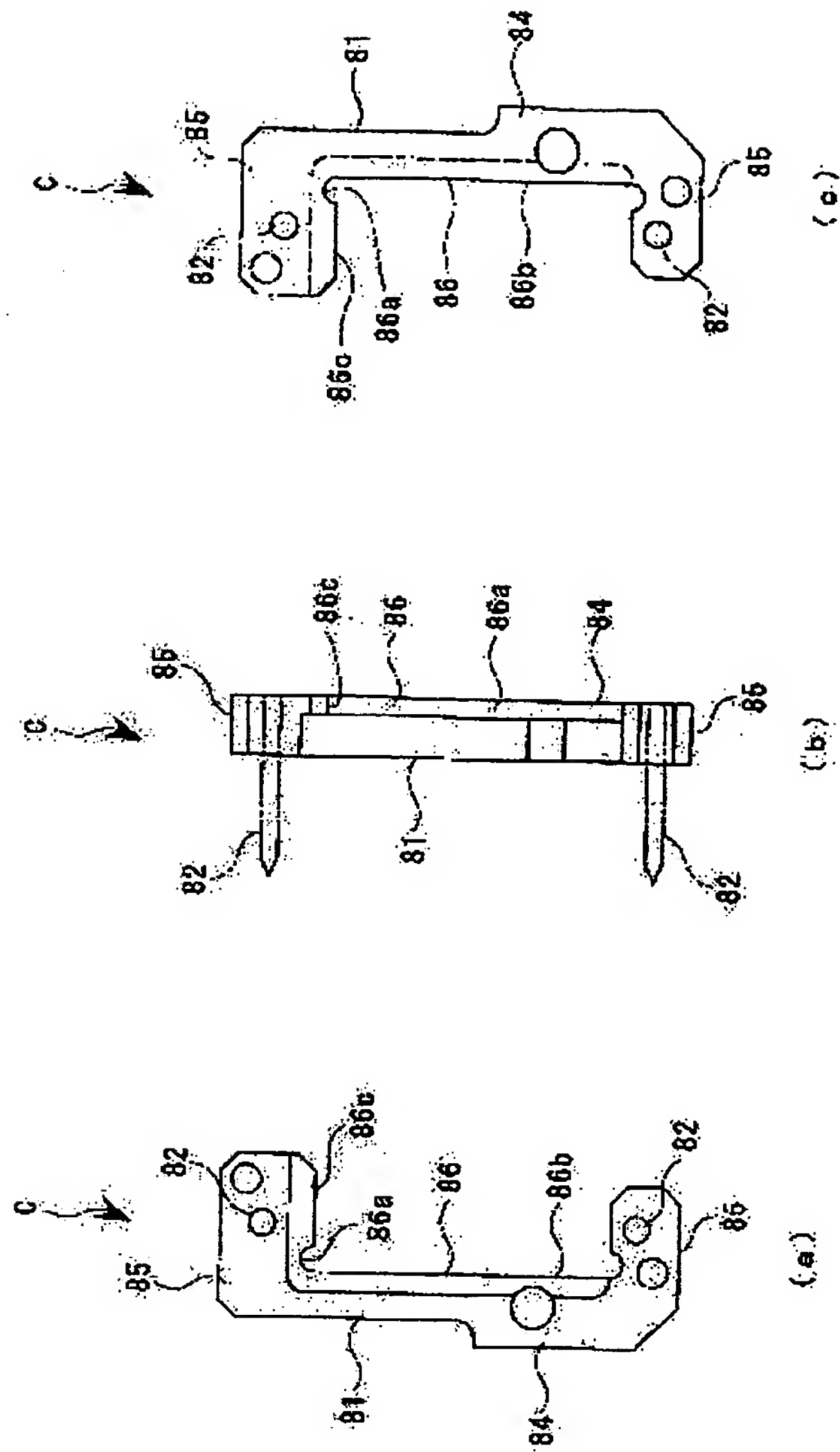


図10



도면 11

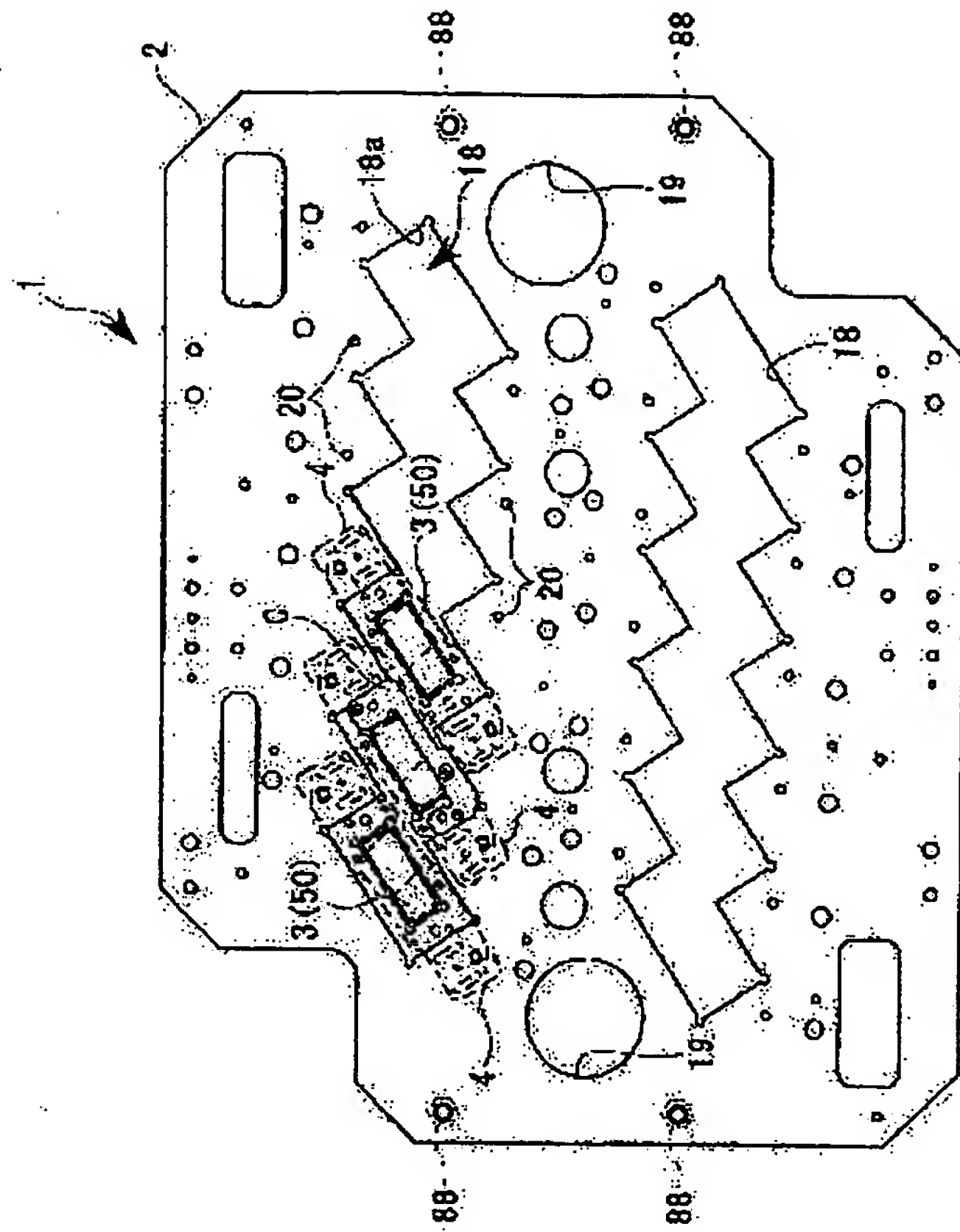
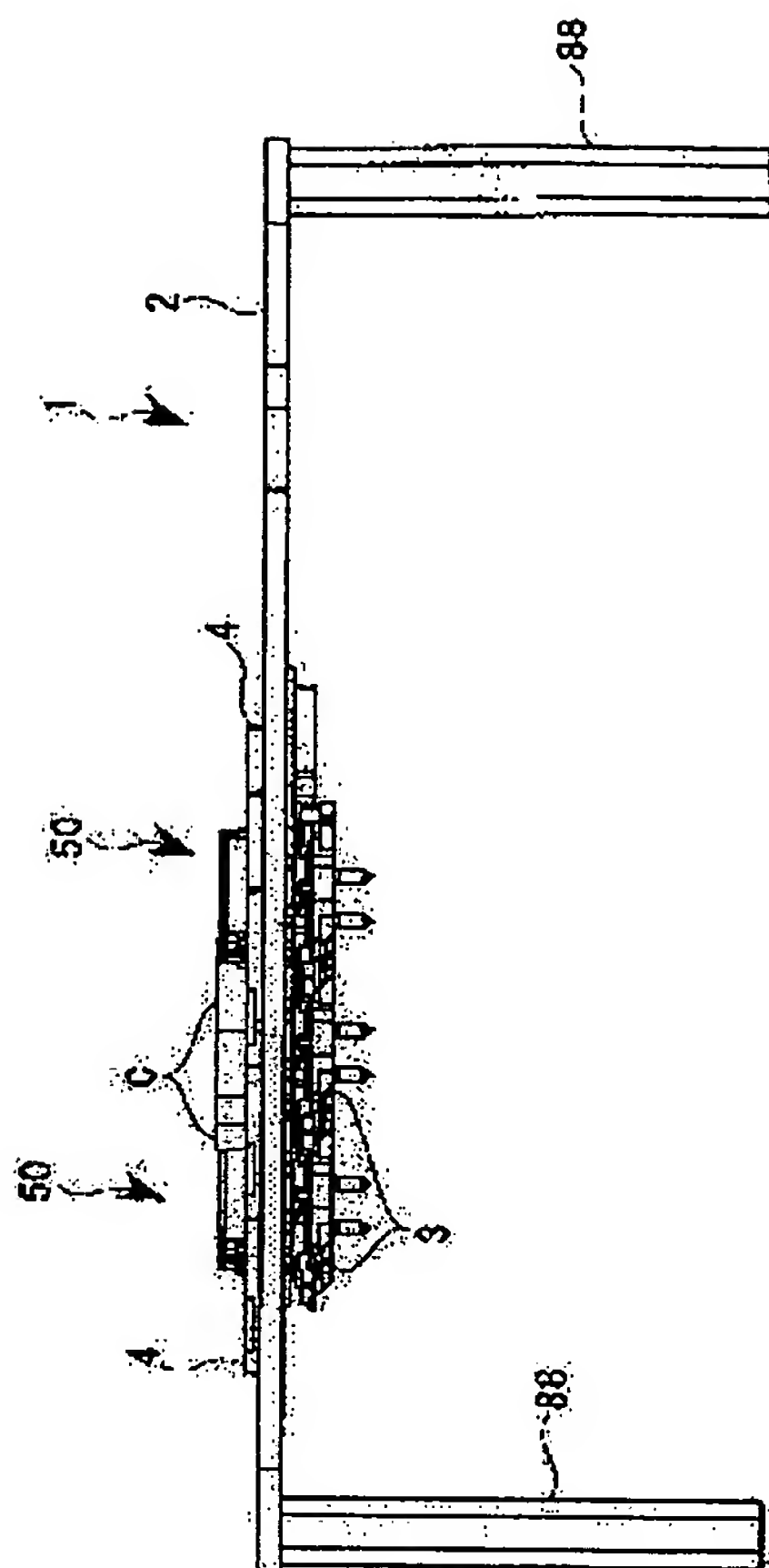
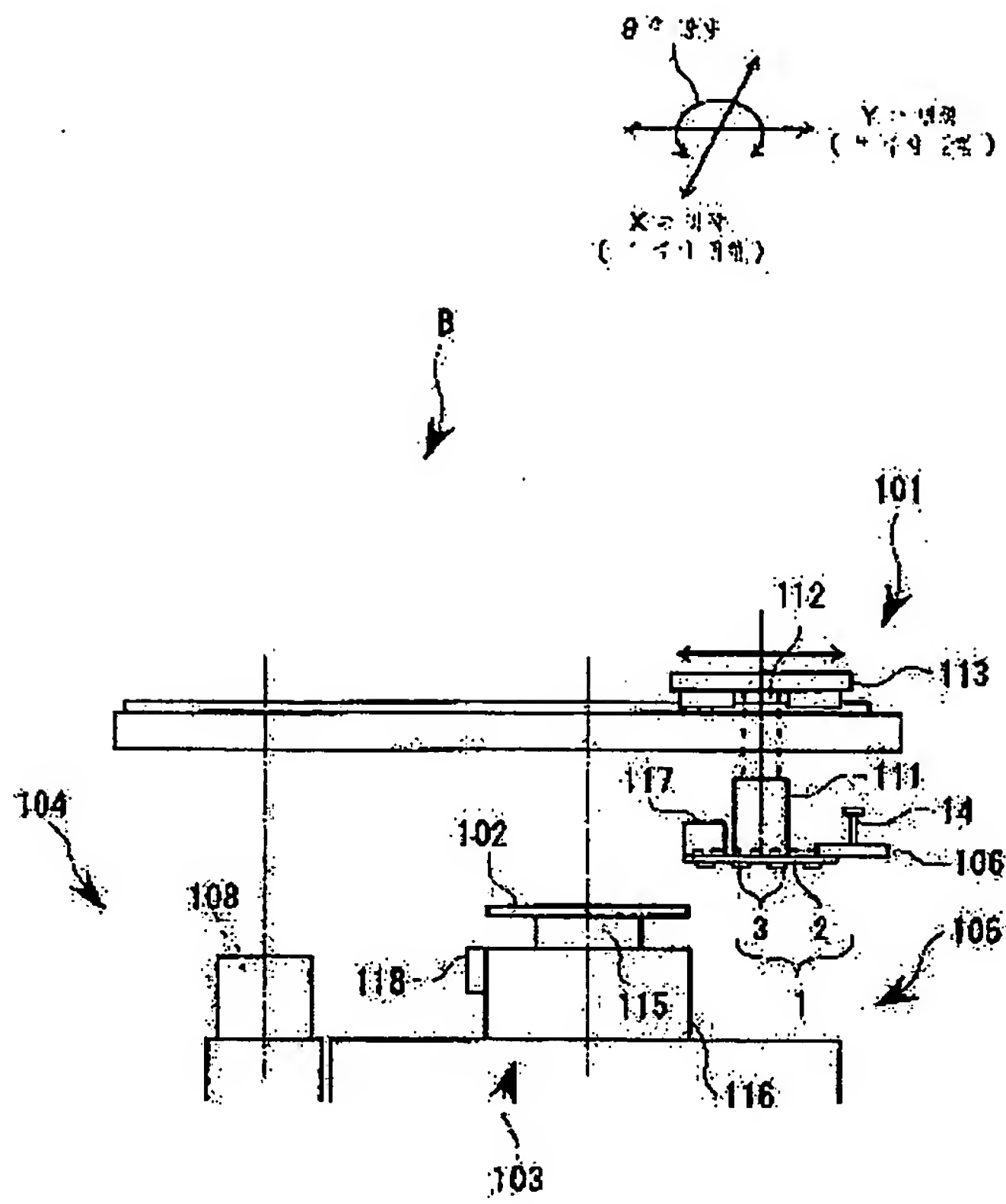


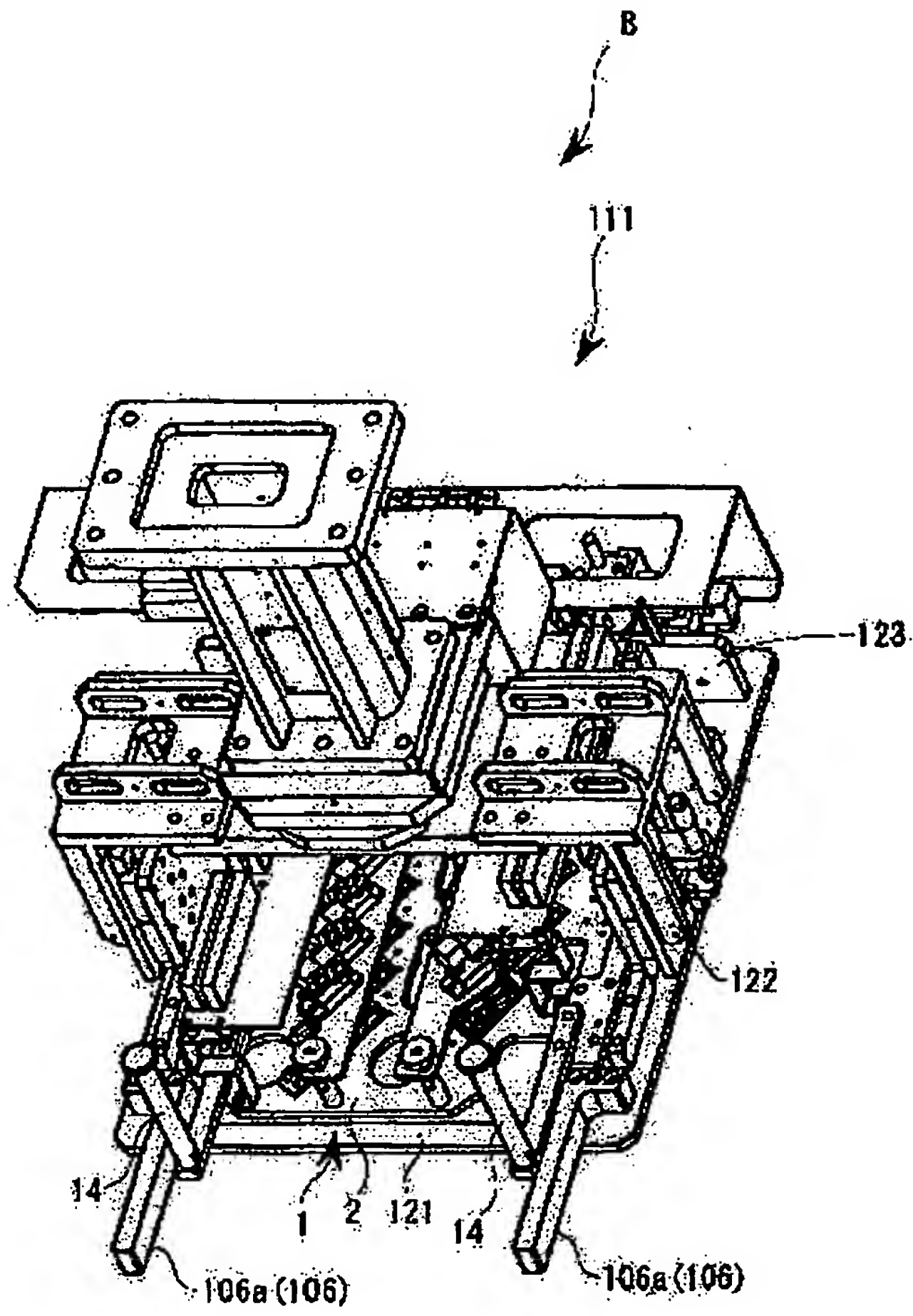
图12



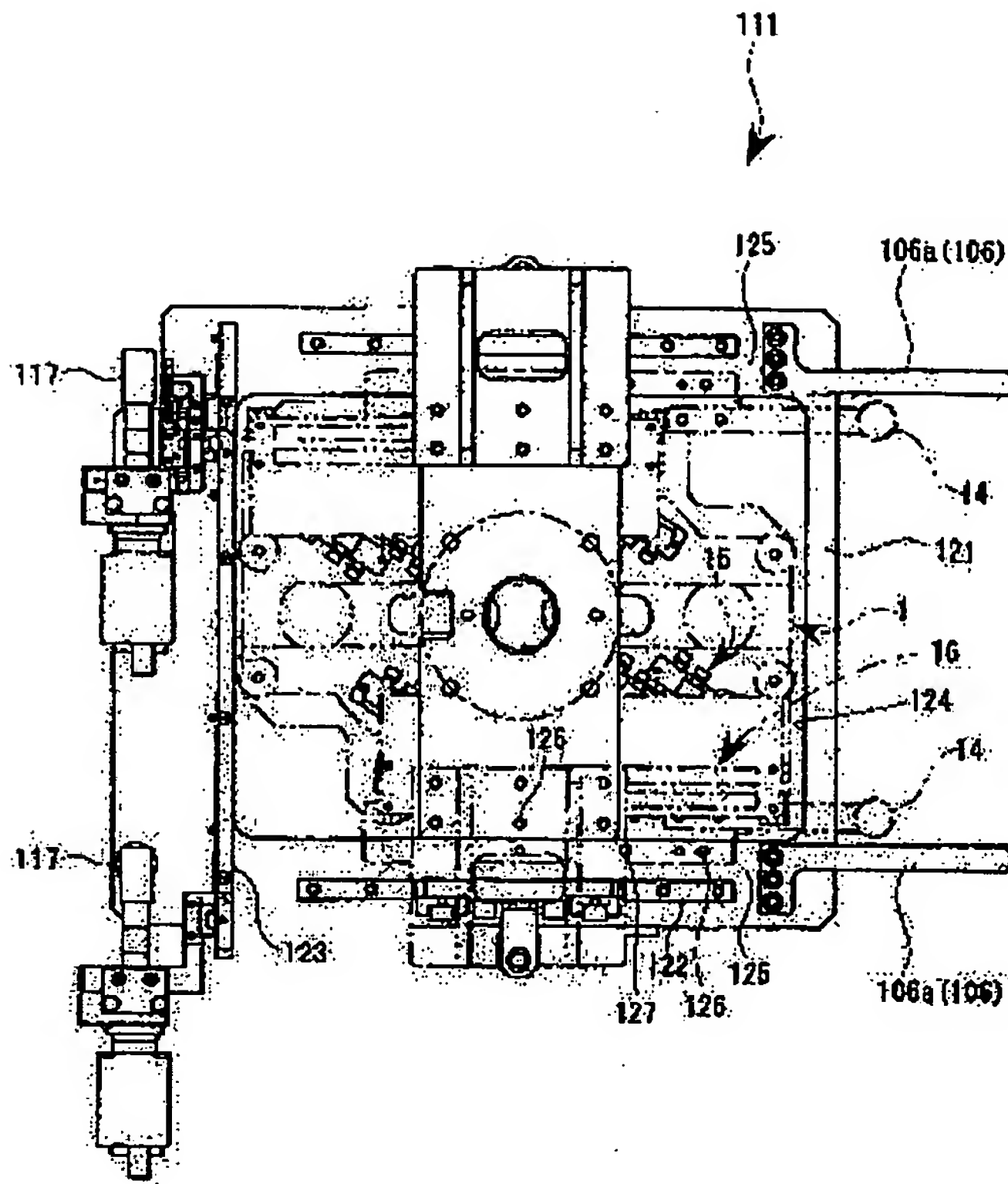
5213



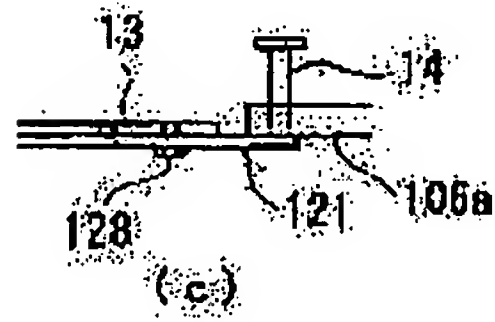
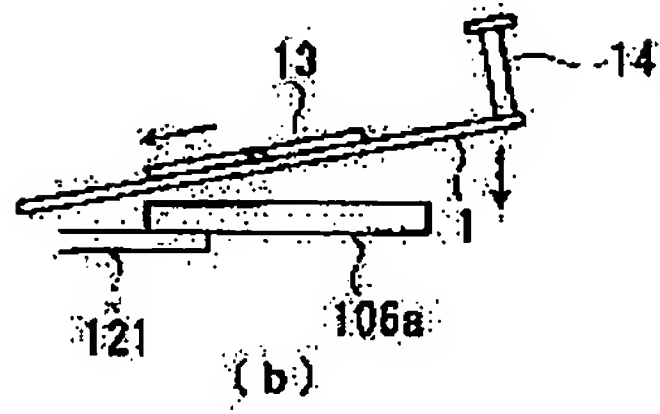
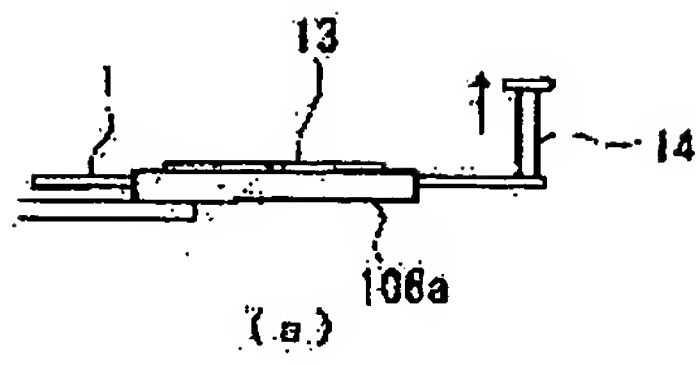
도면 14



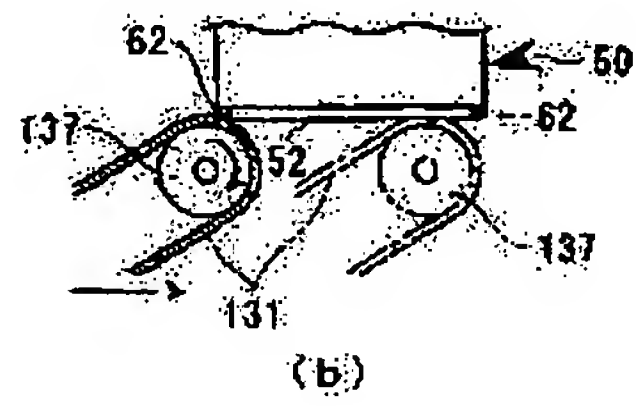
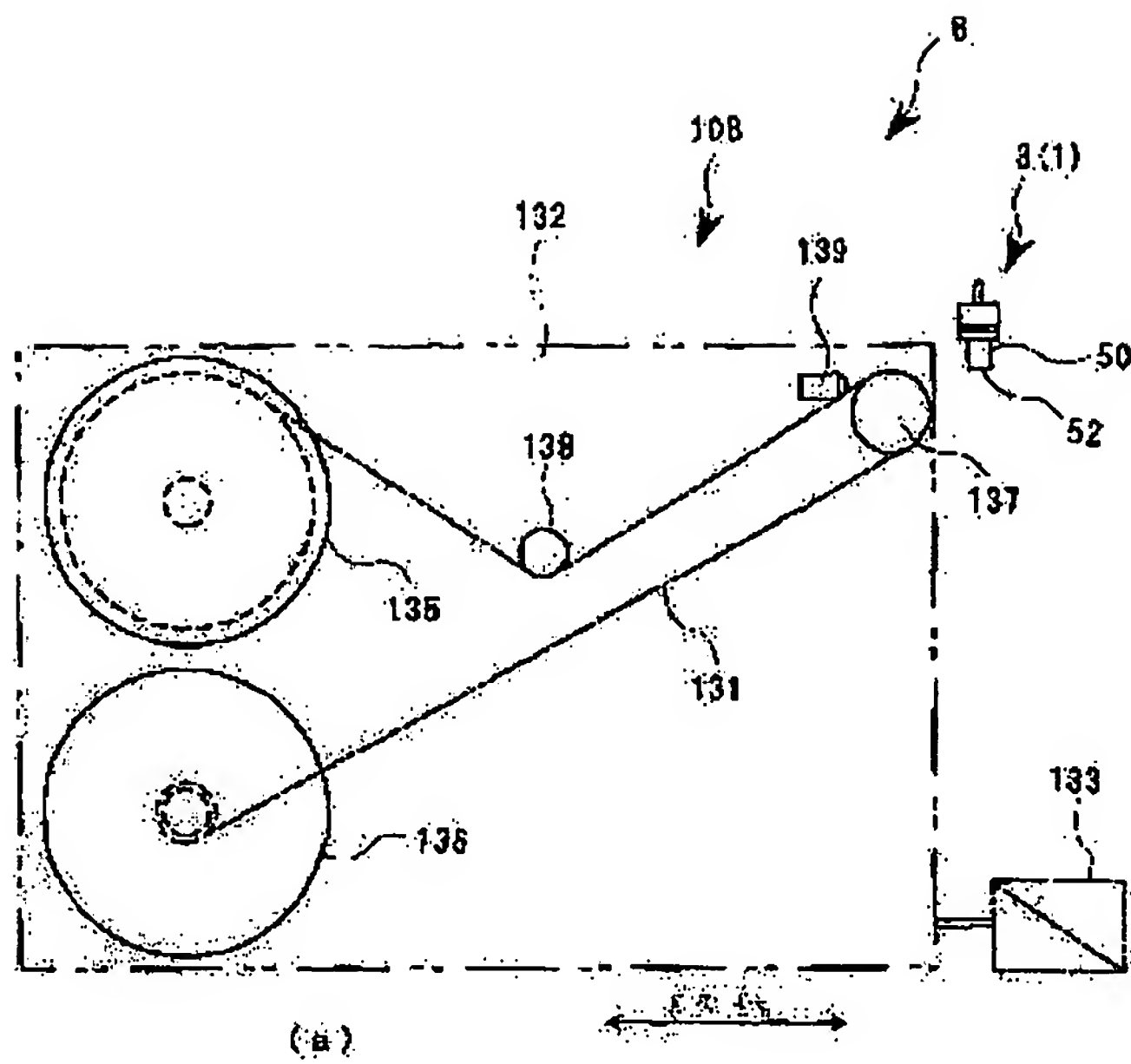
도 15



도면 10



도면 17



도면 18

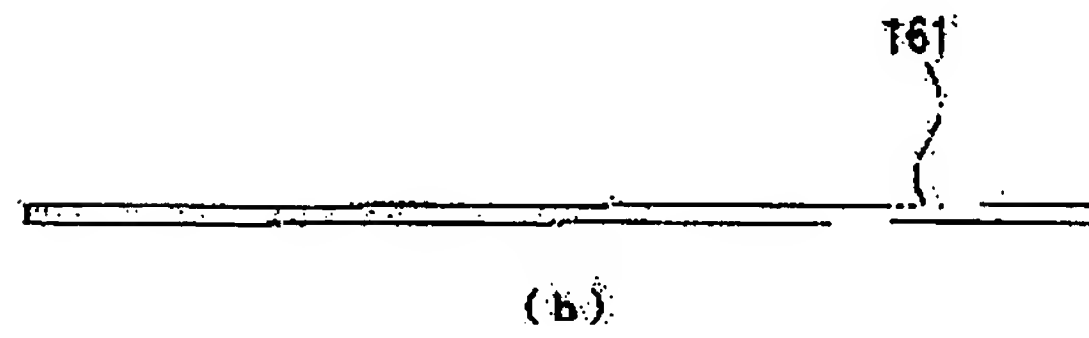
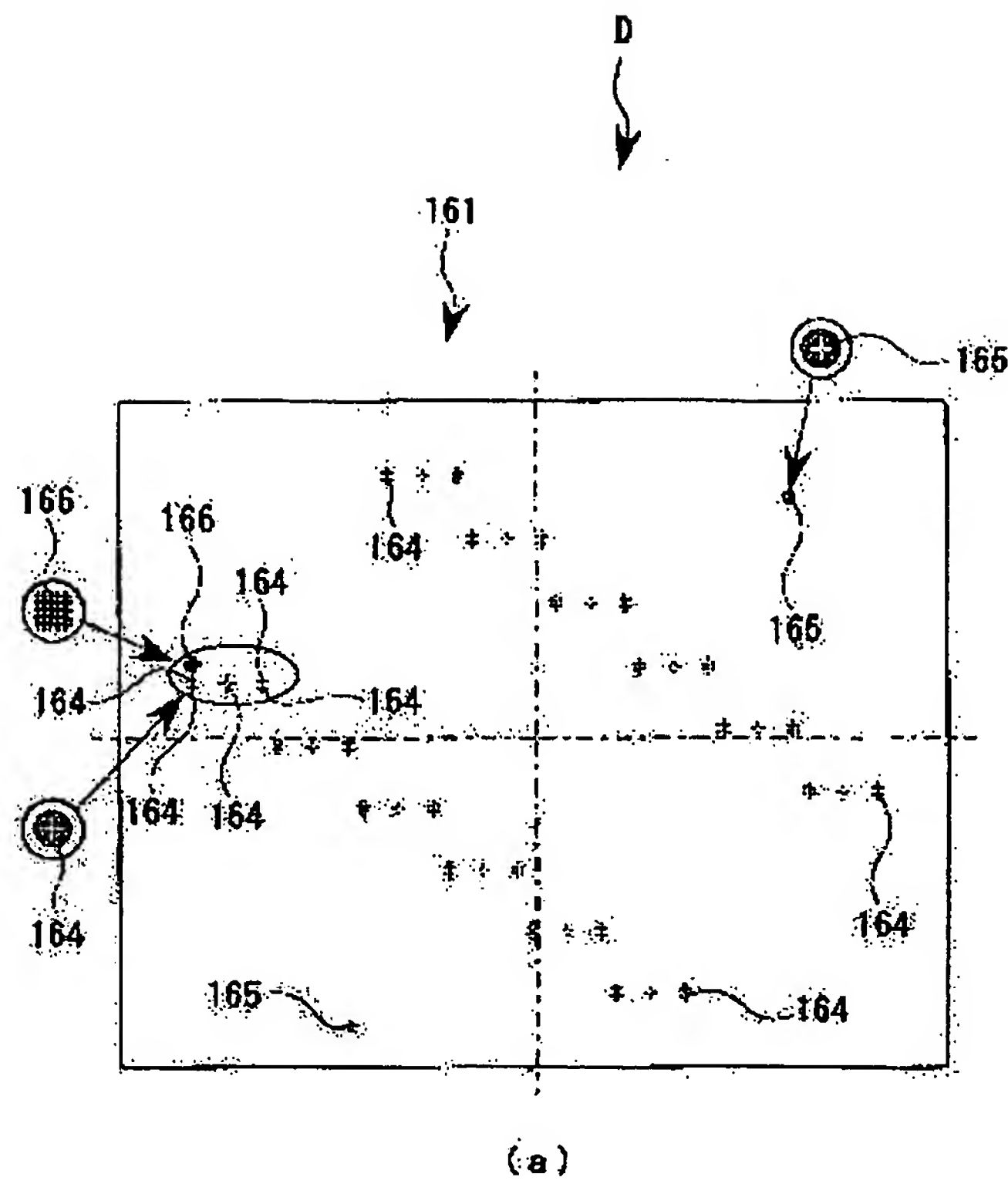
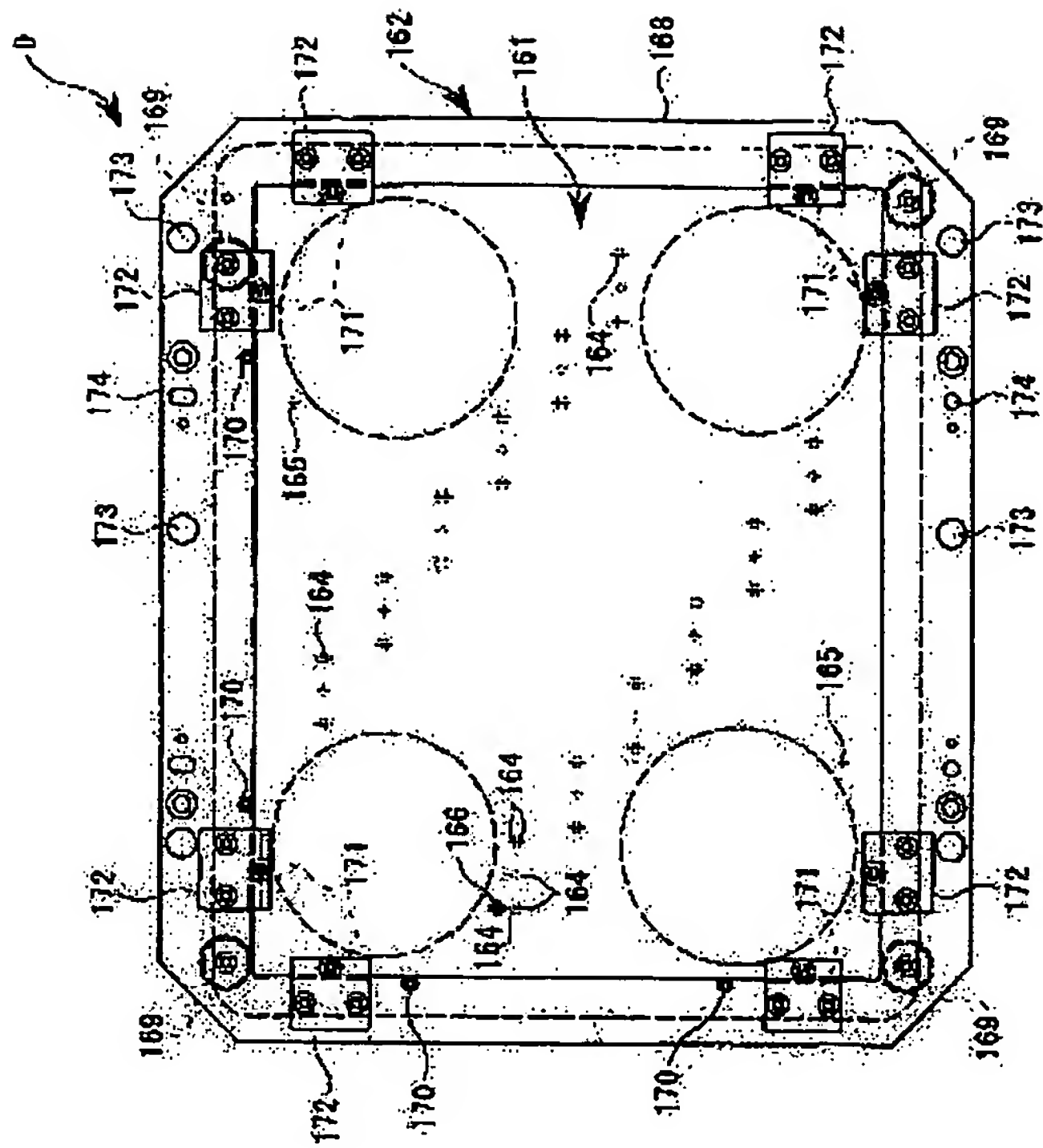
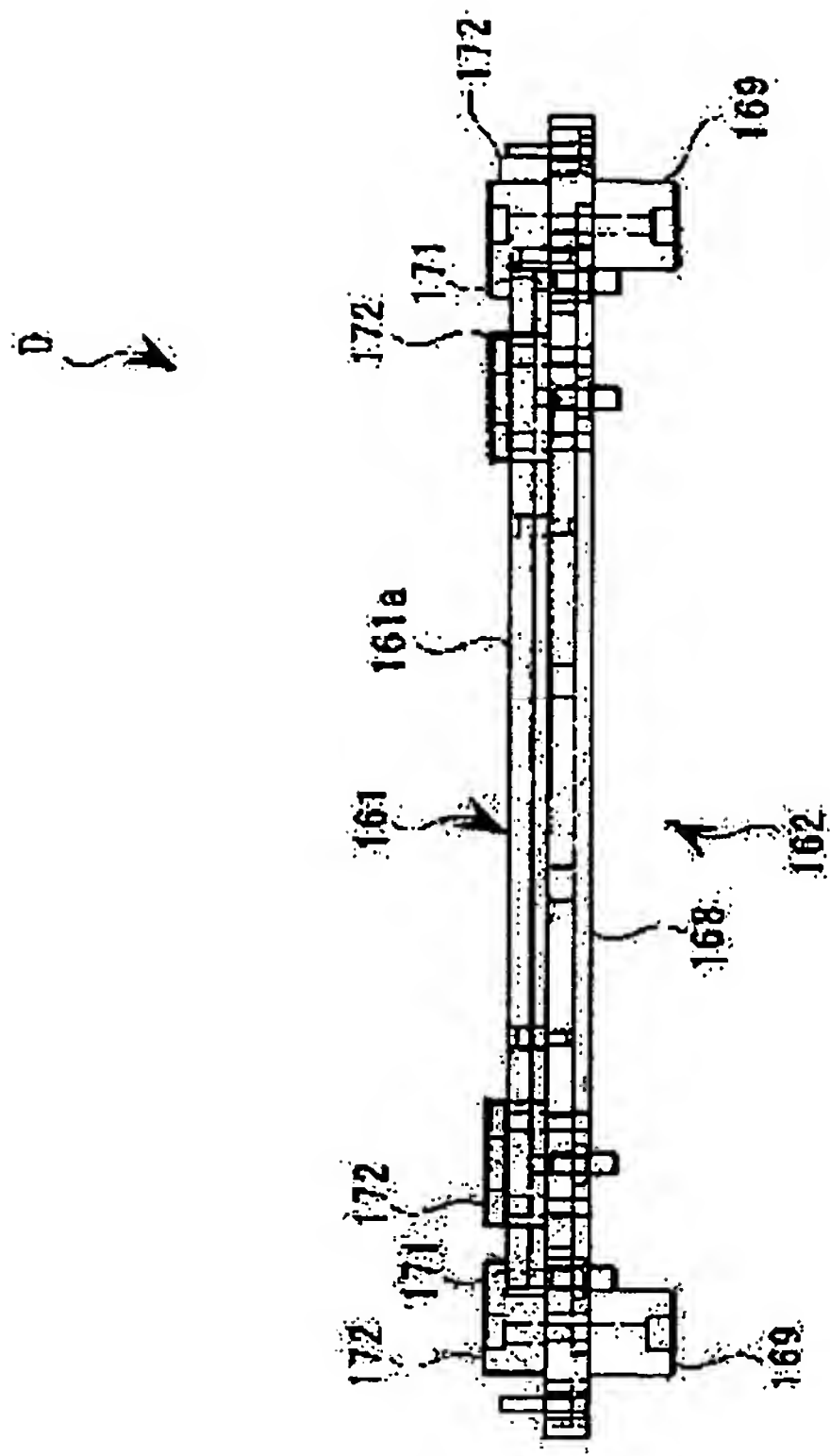


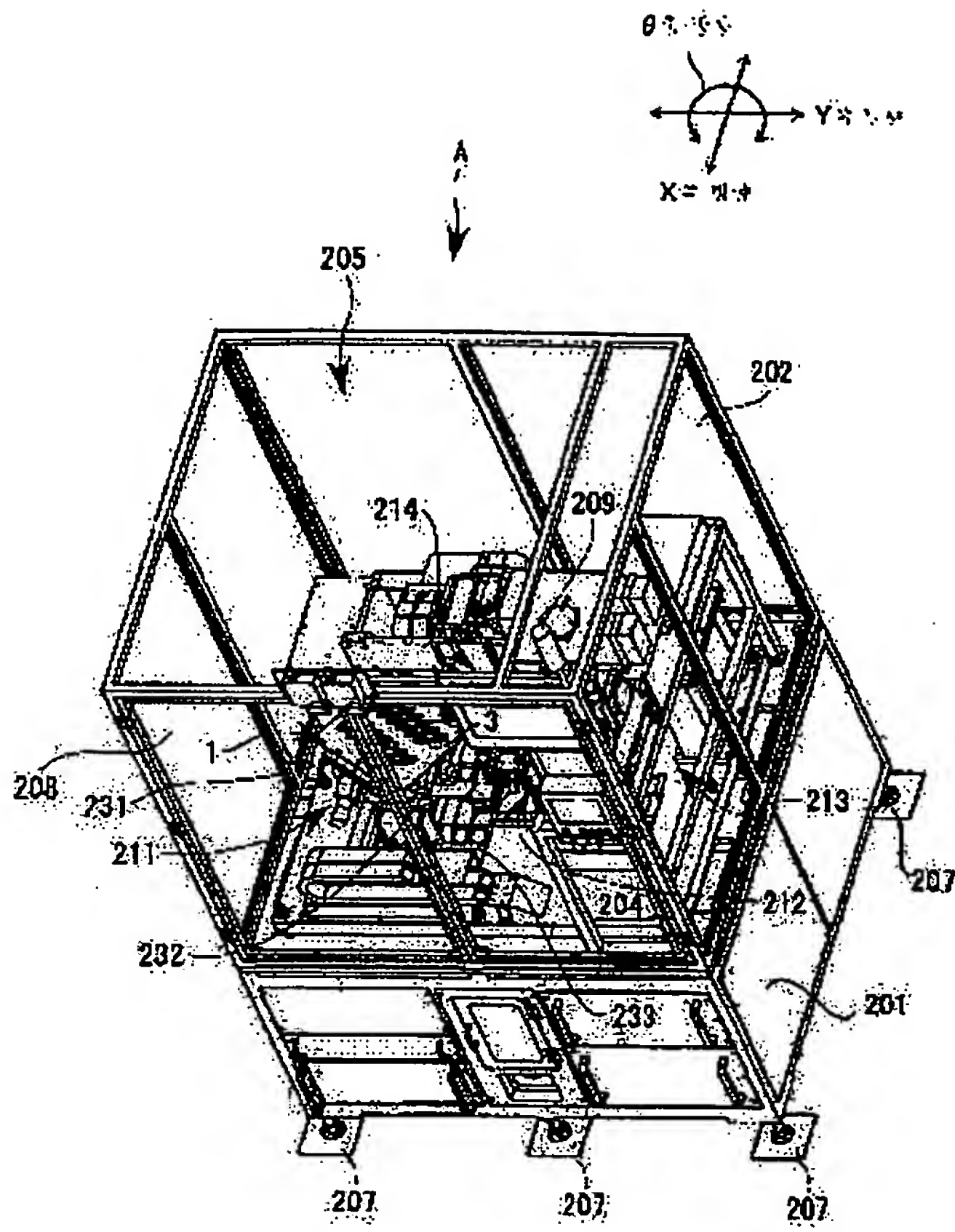
FIG. 10



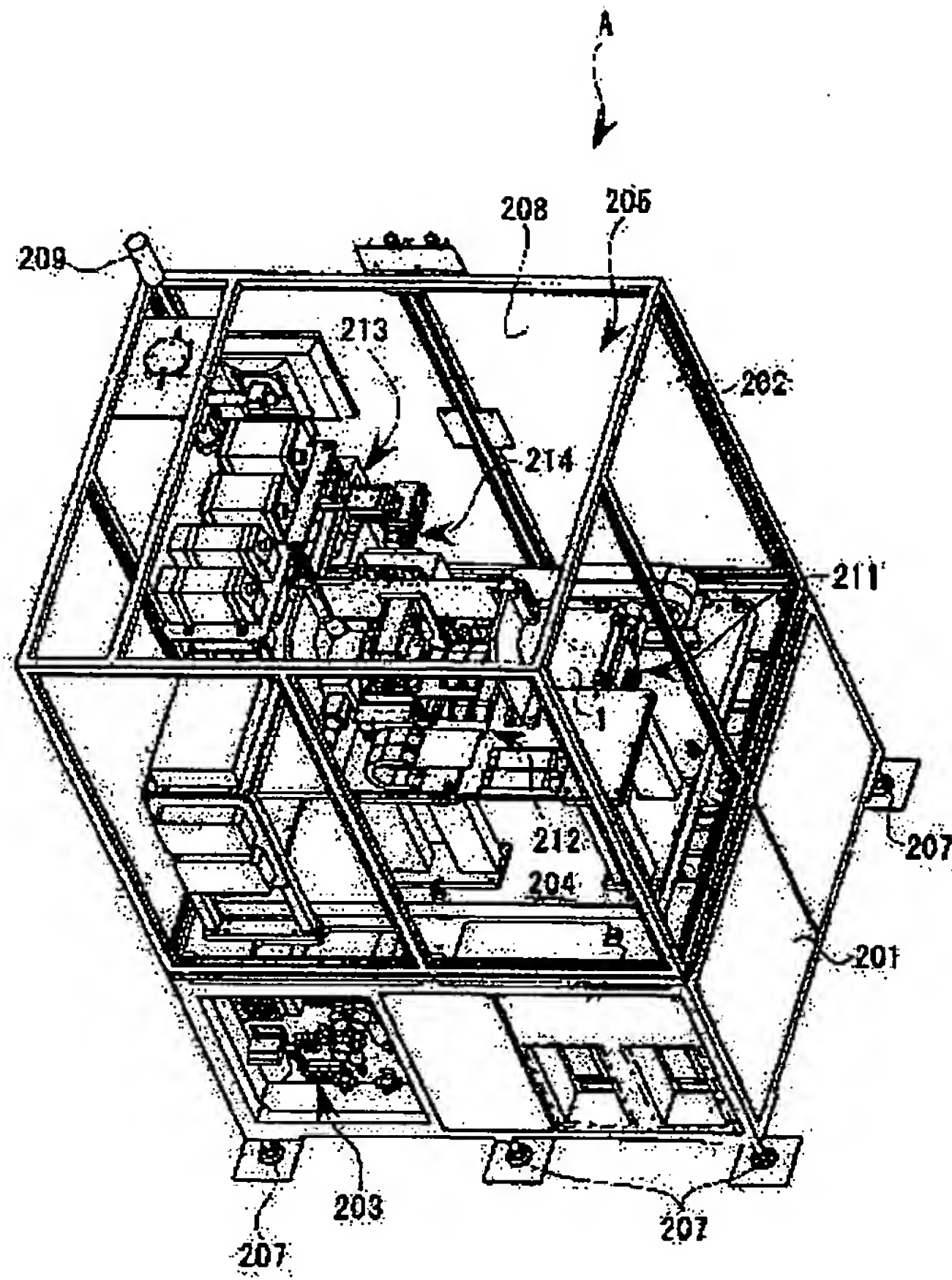
도 20



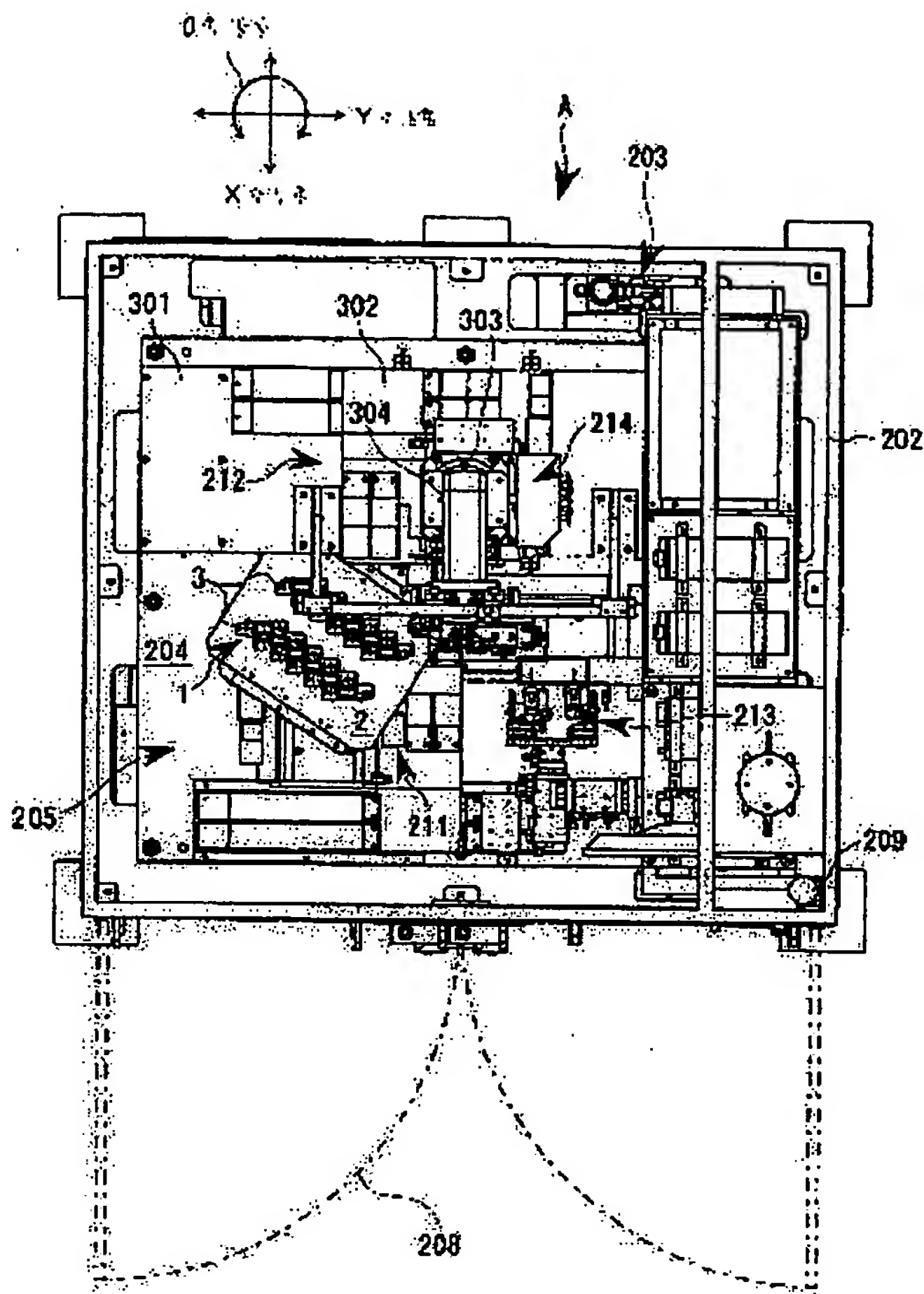
도 21



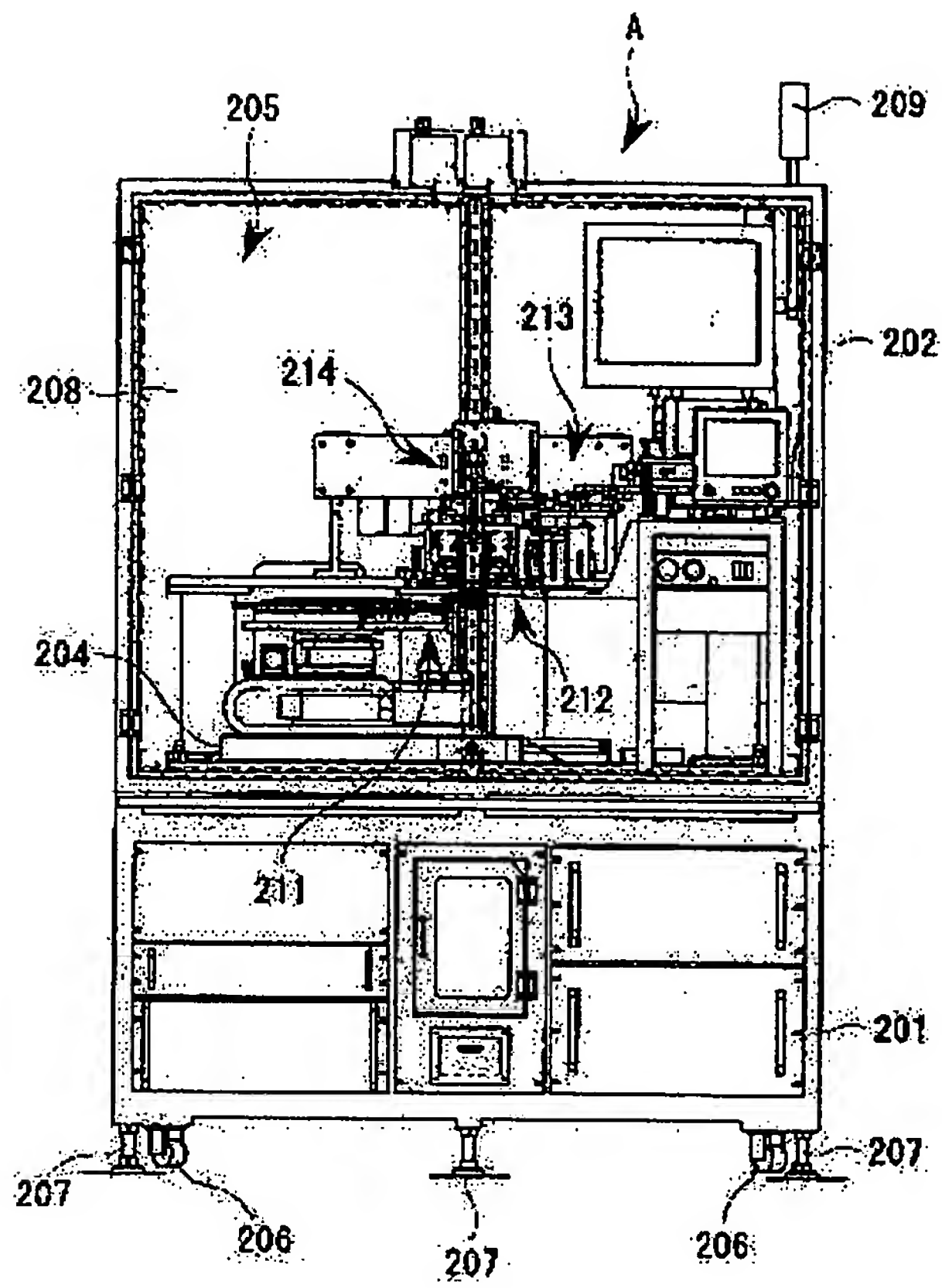
도 22



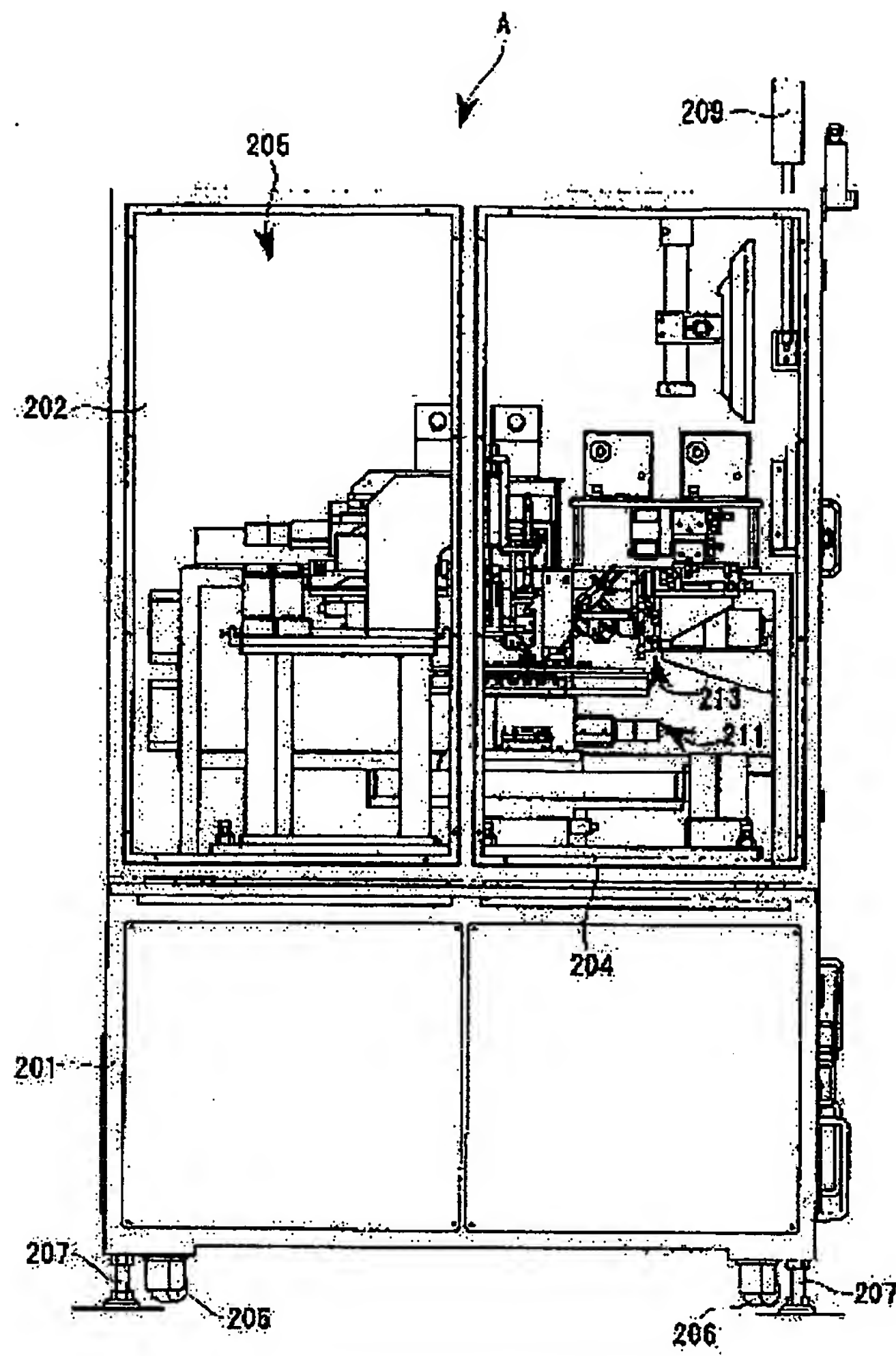
도면23



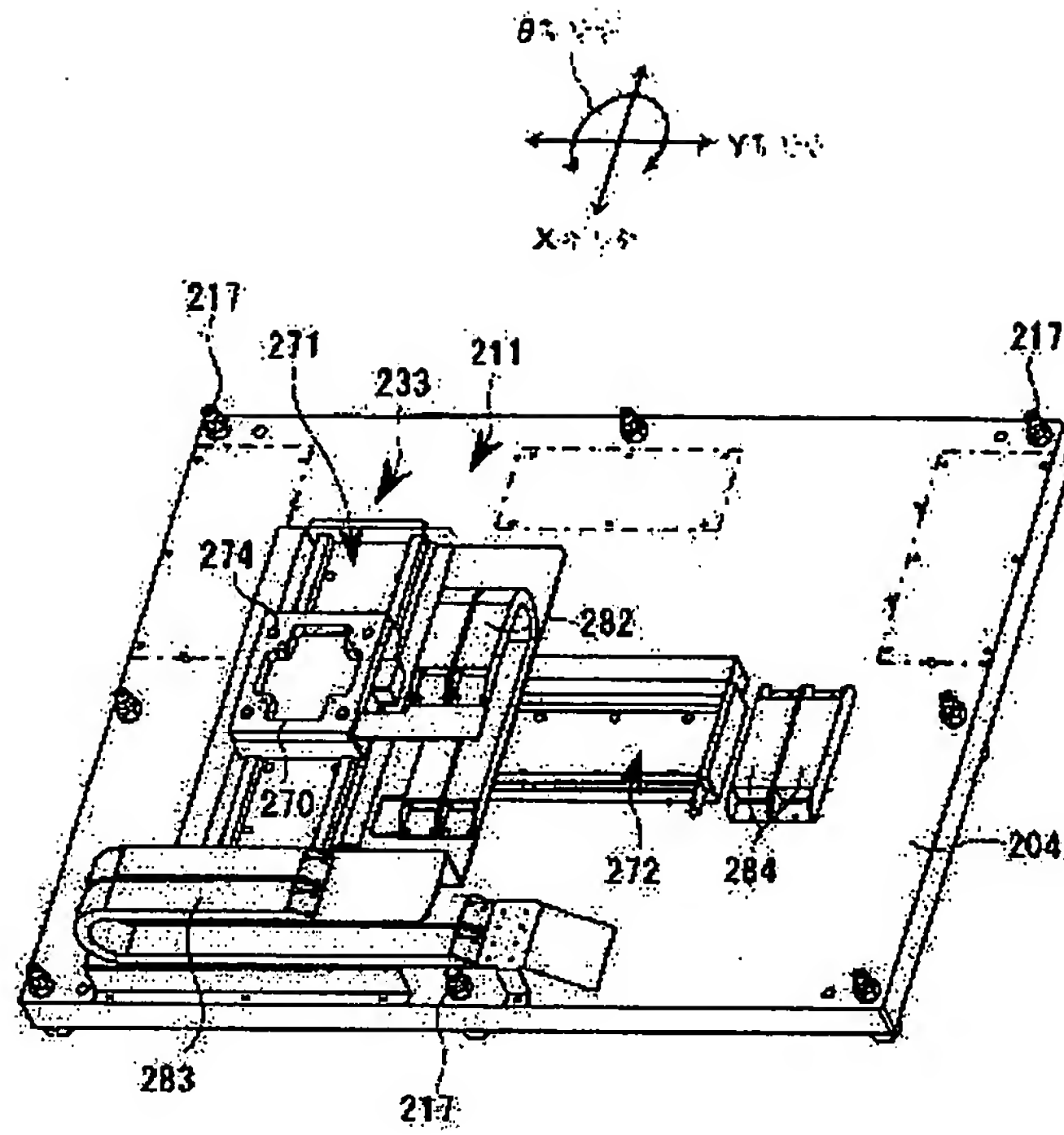
도 24



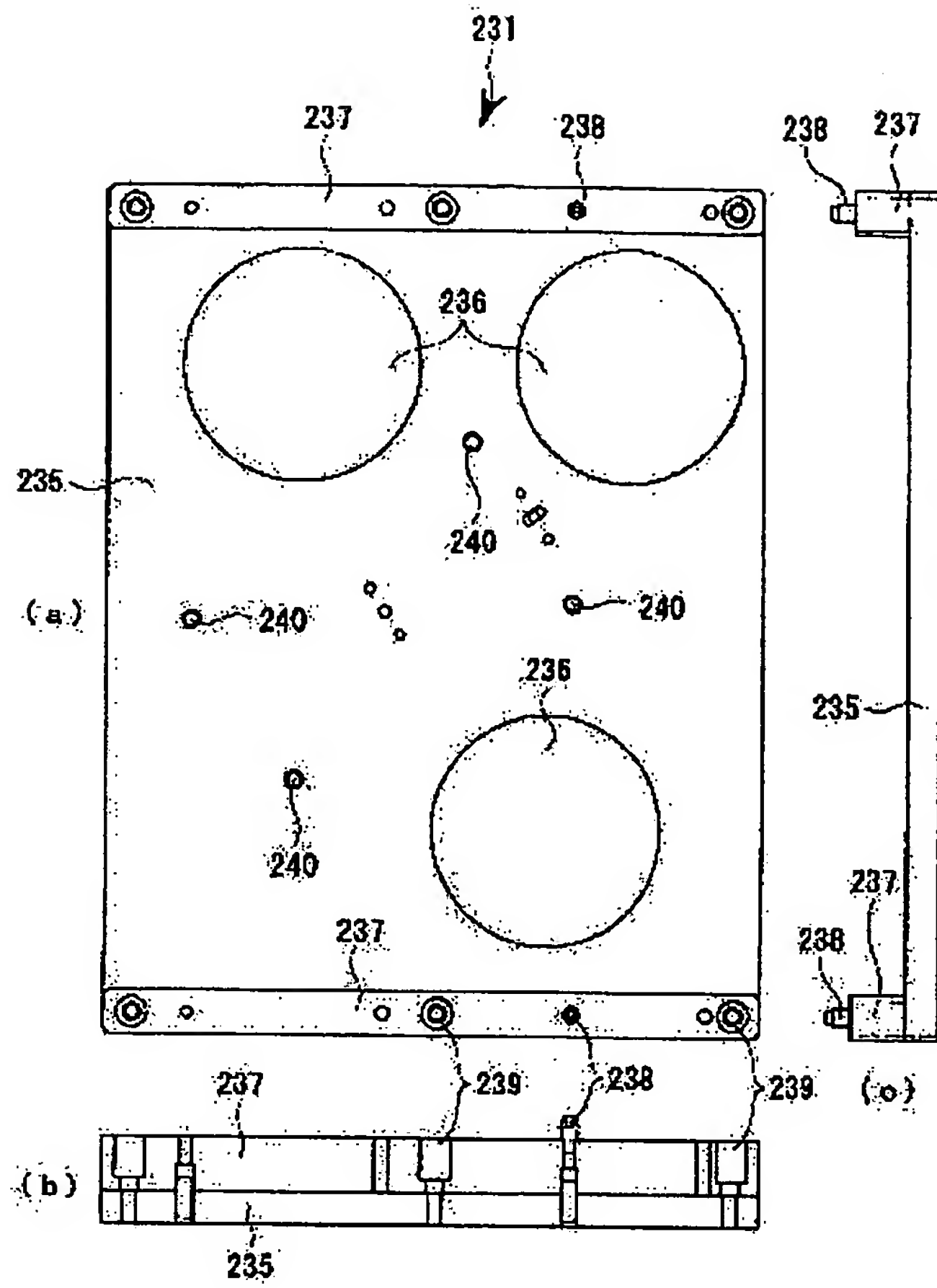
도 25



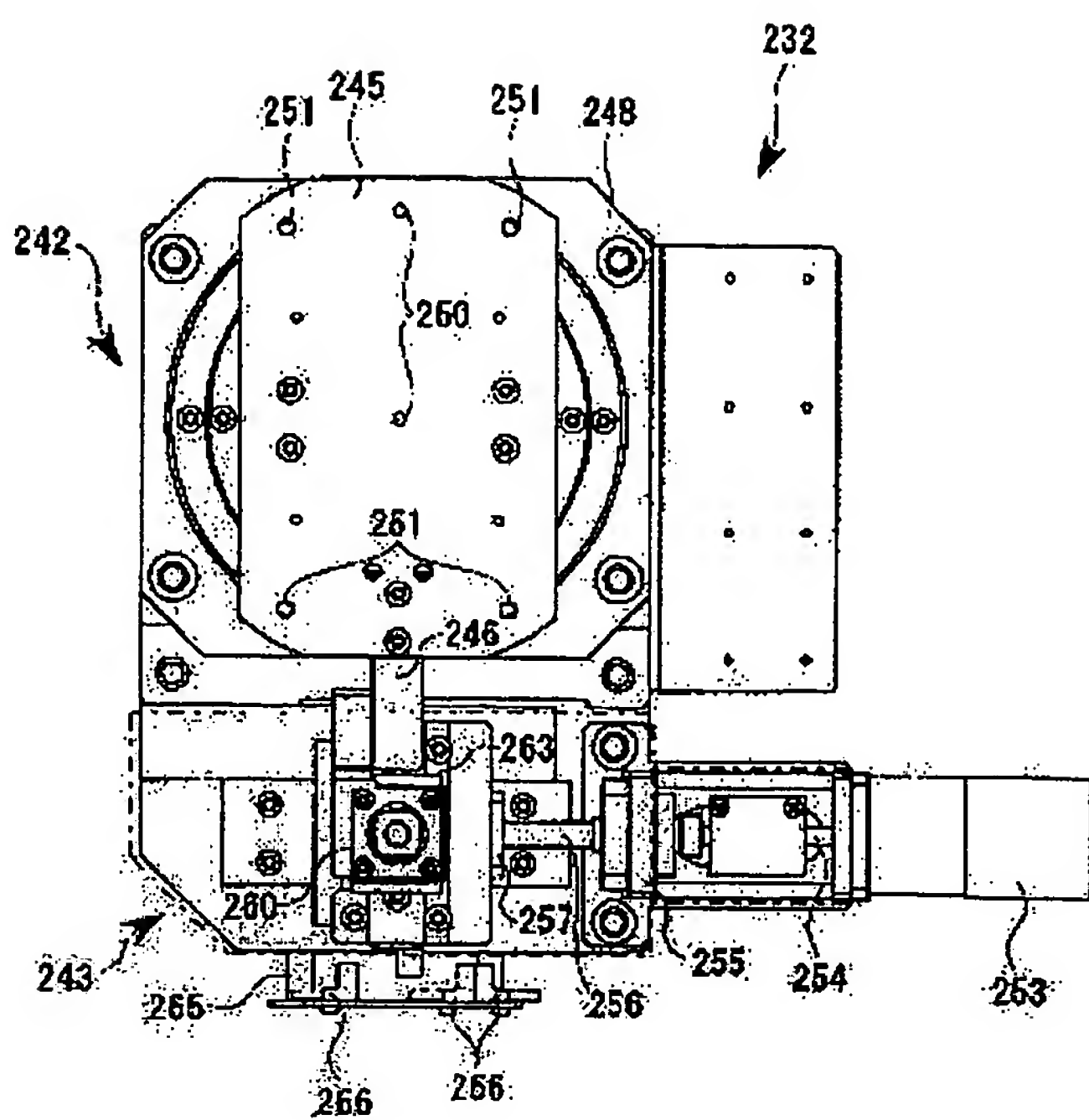
도 28

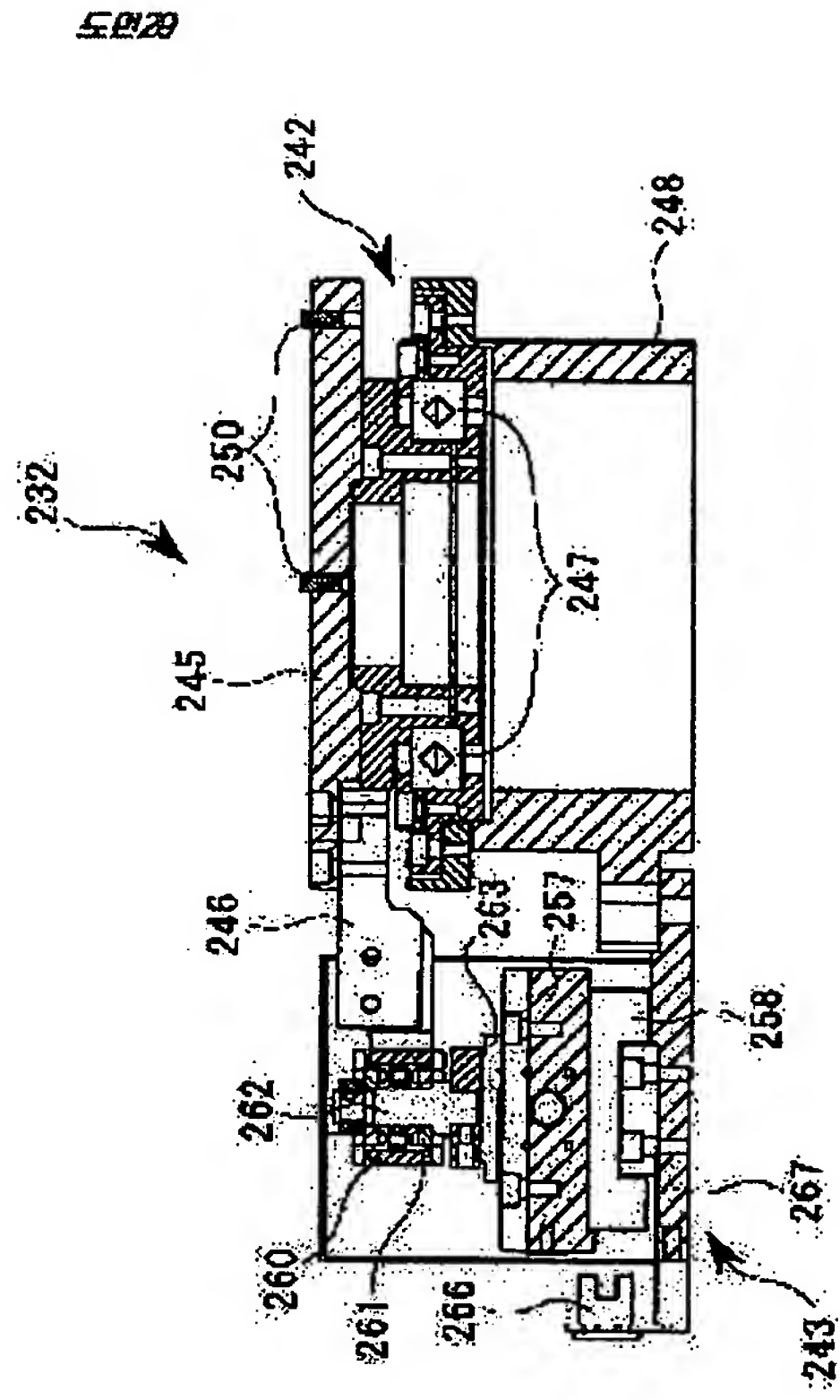


도 27

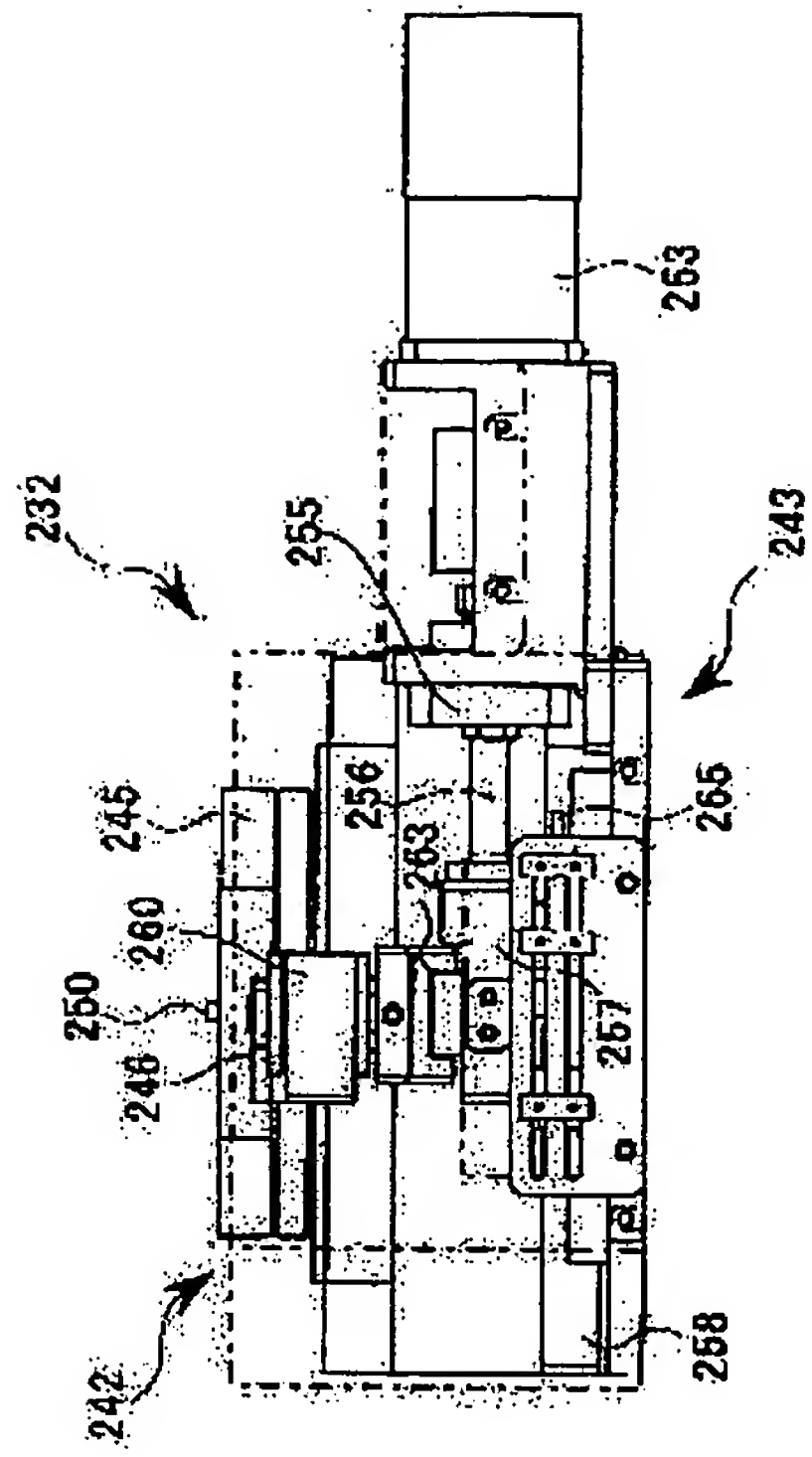


SEP 28





도 30



도면31

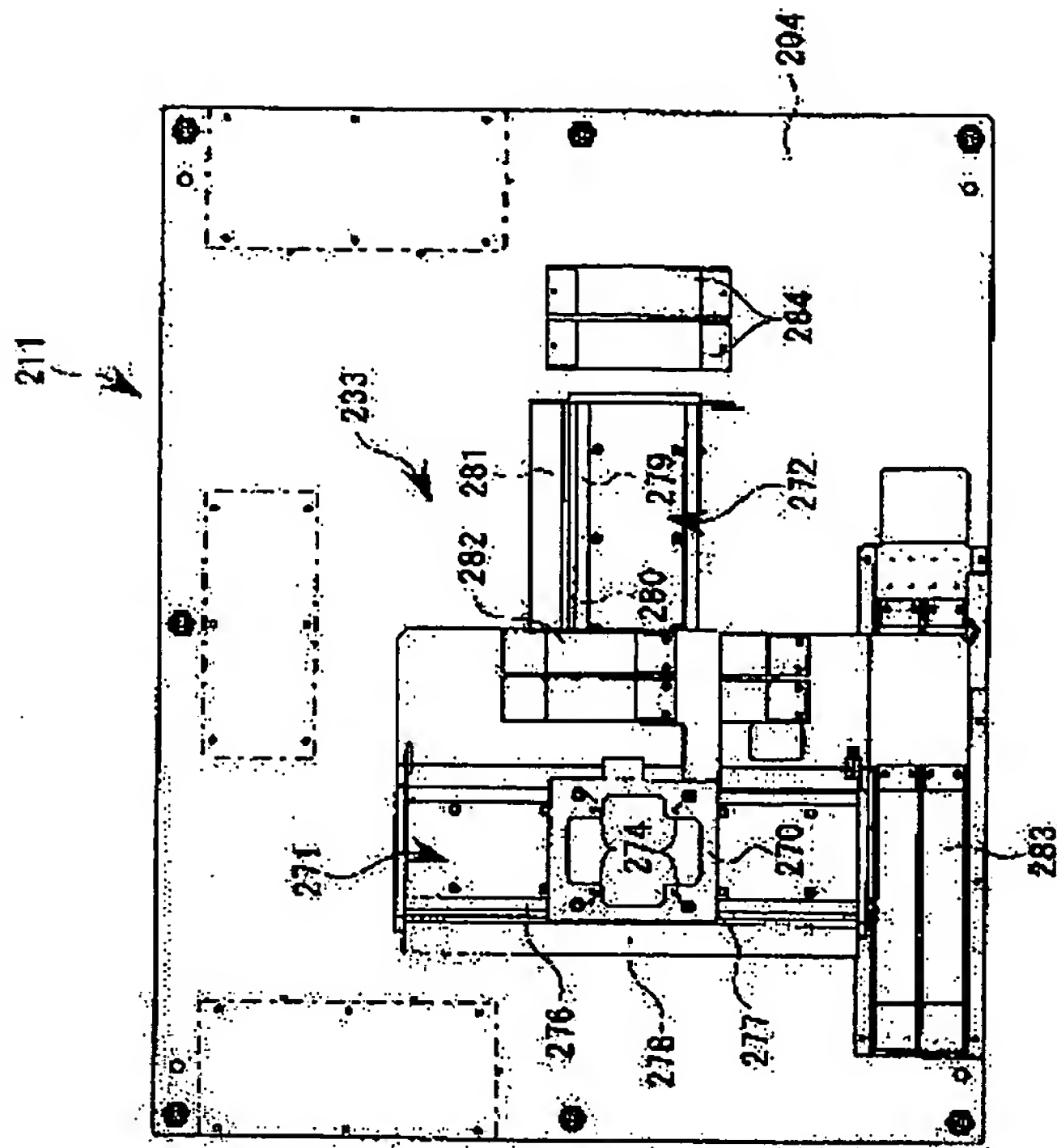
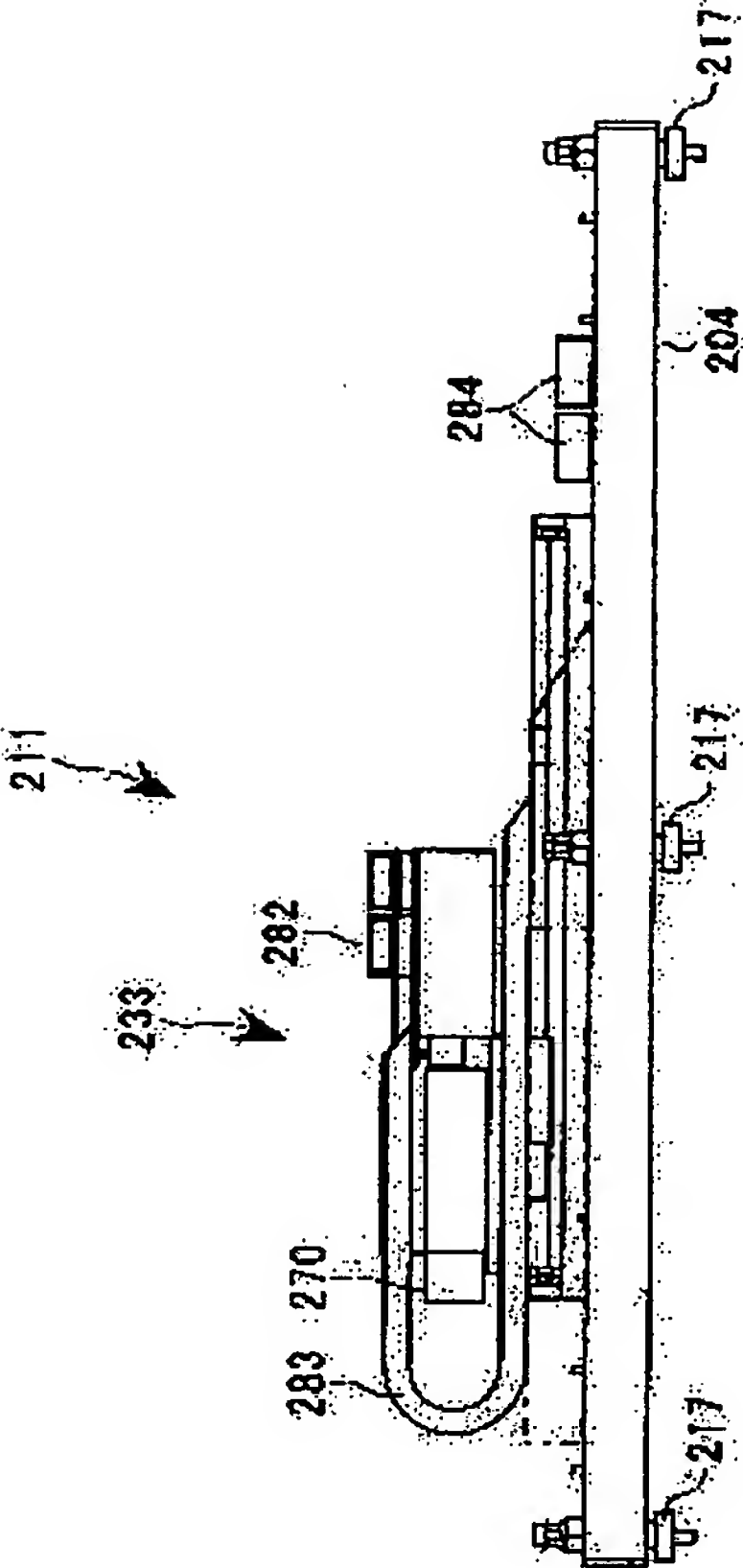
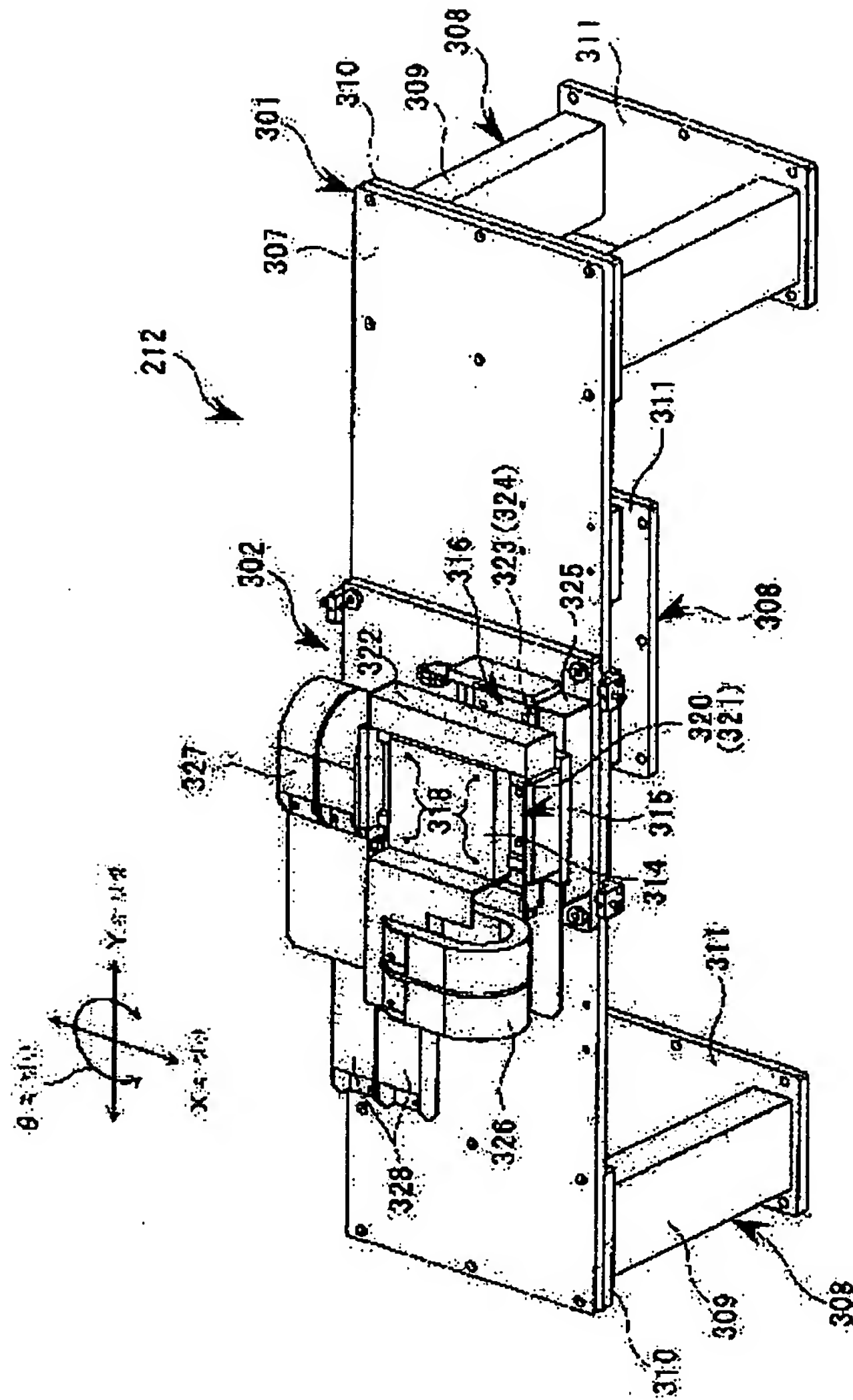


图 32



도 33



도면34

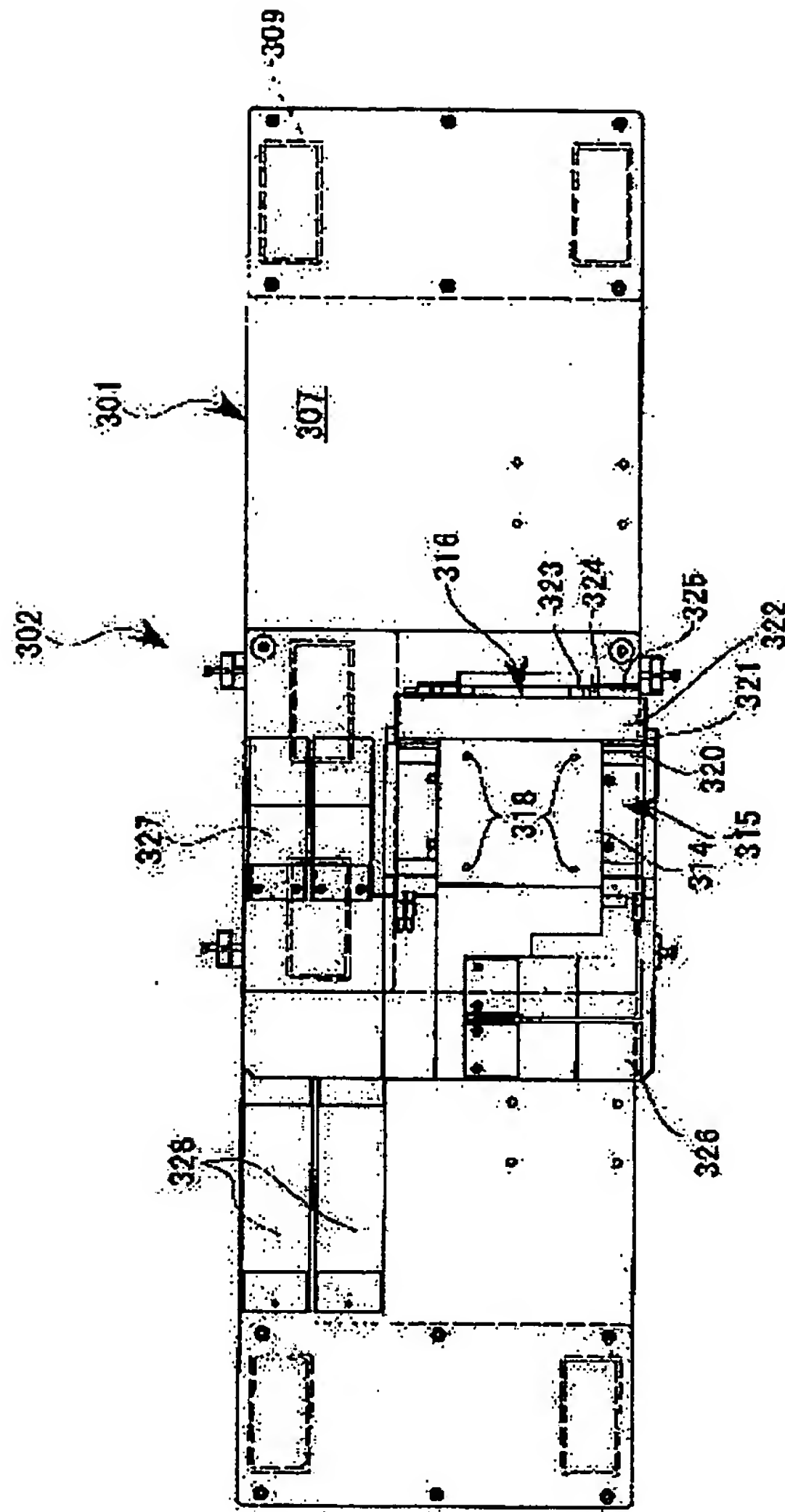
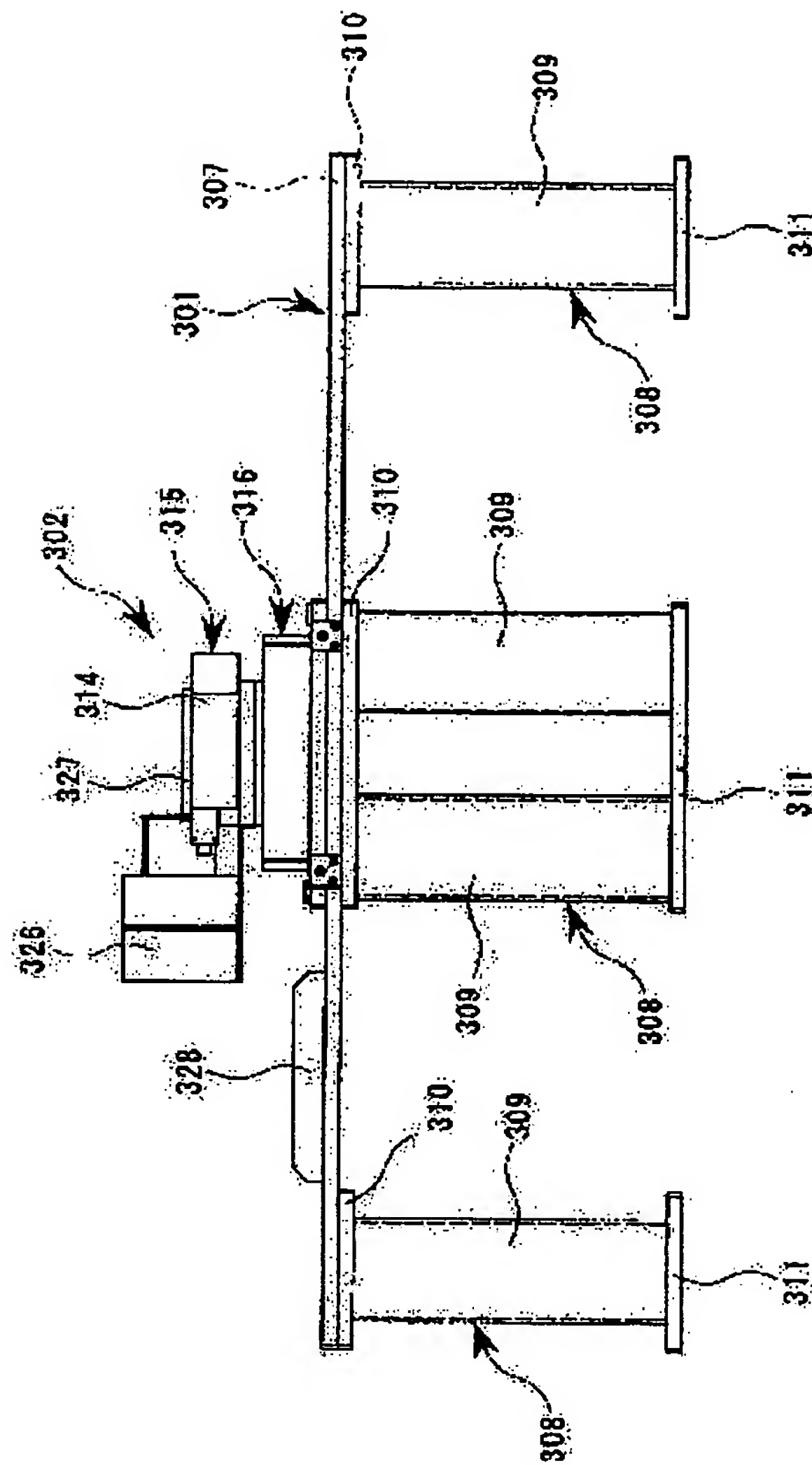
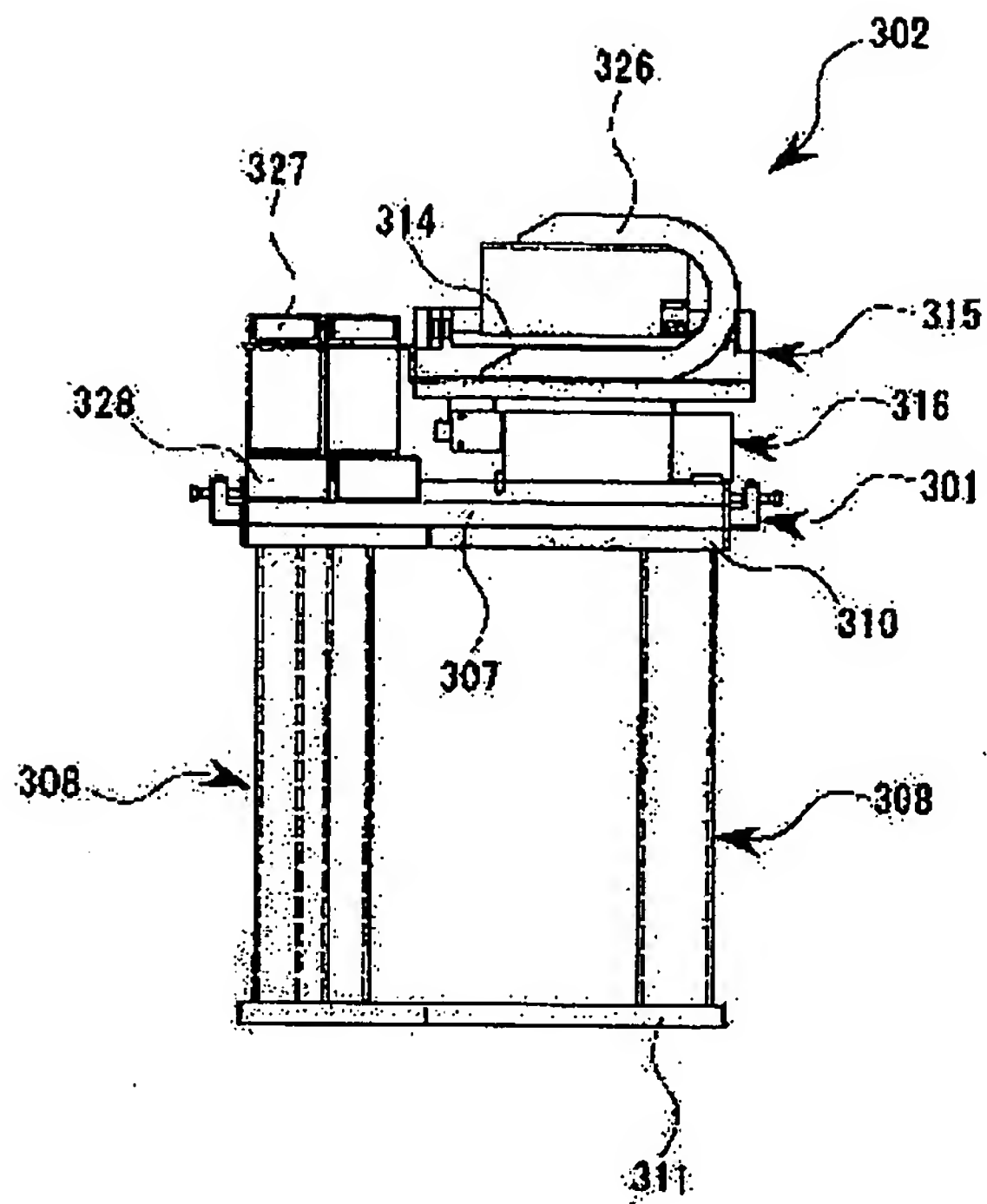


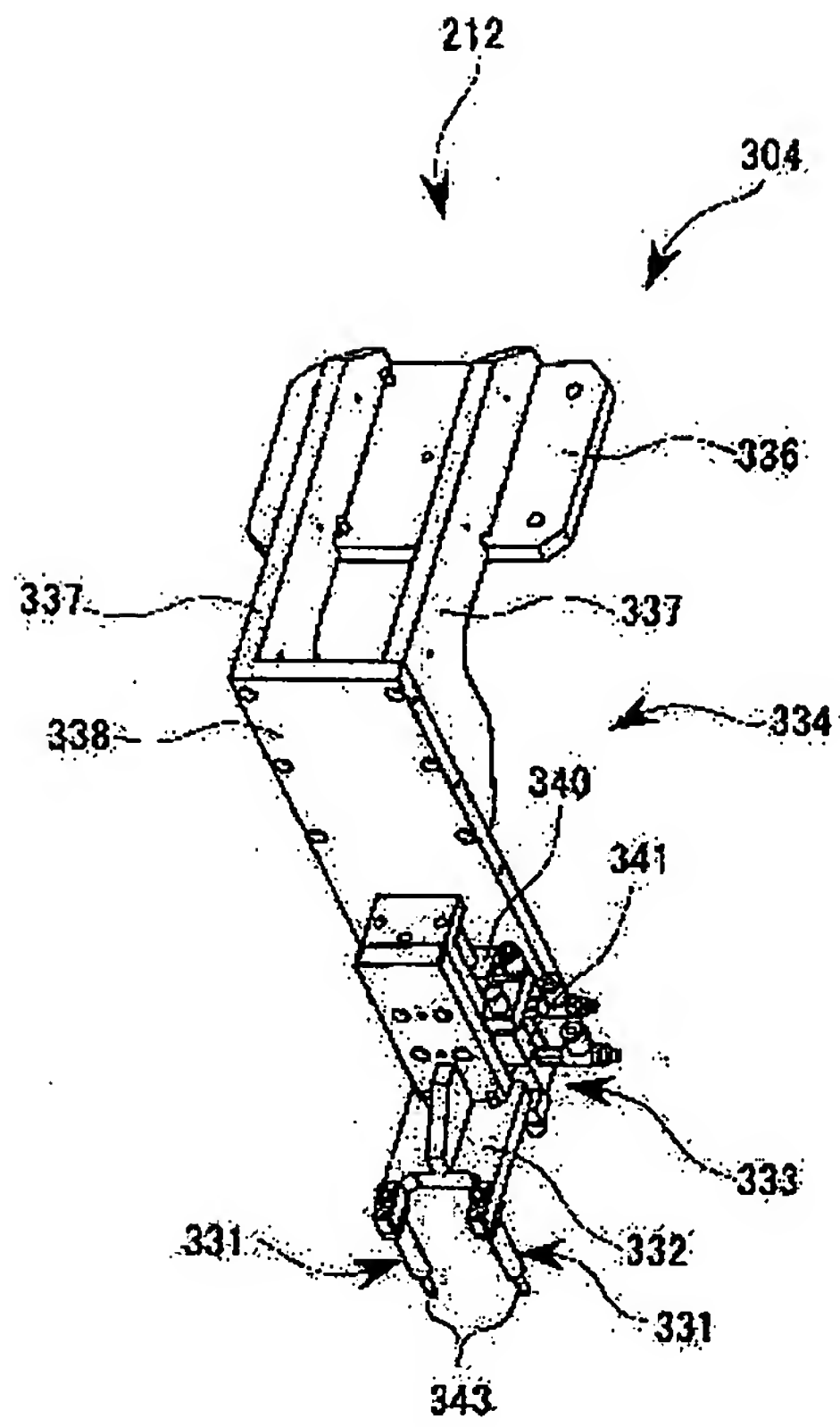
图35



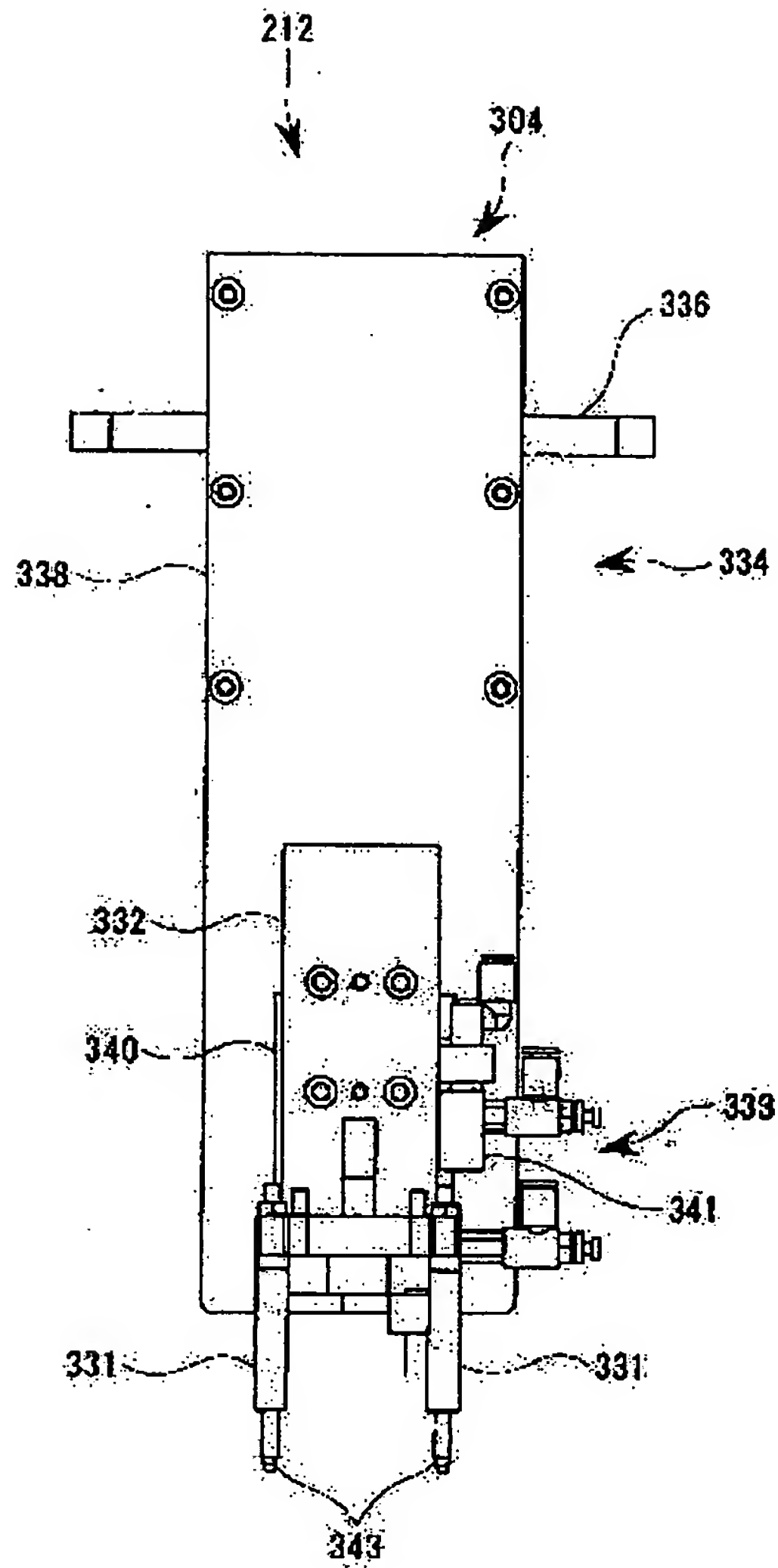
도 38



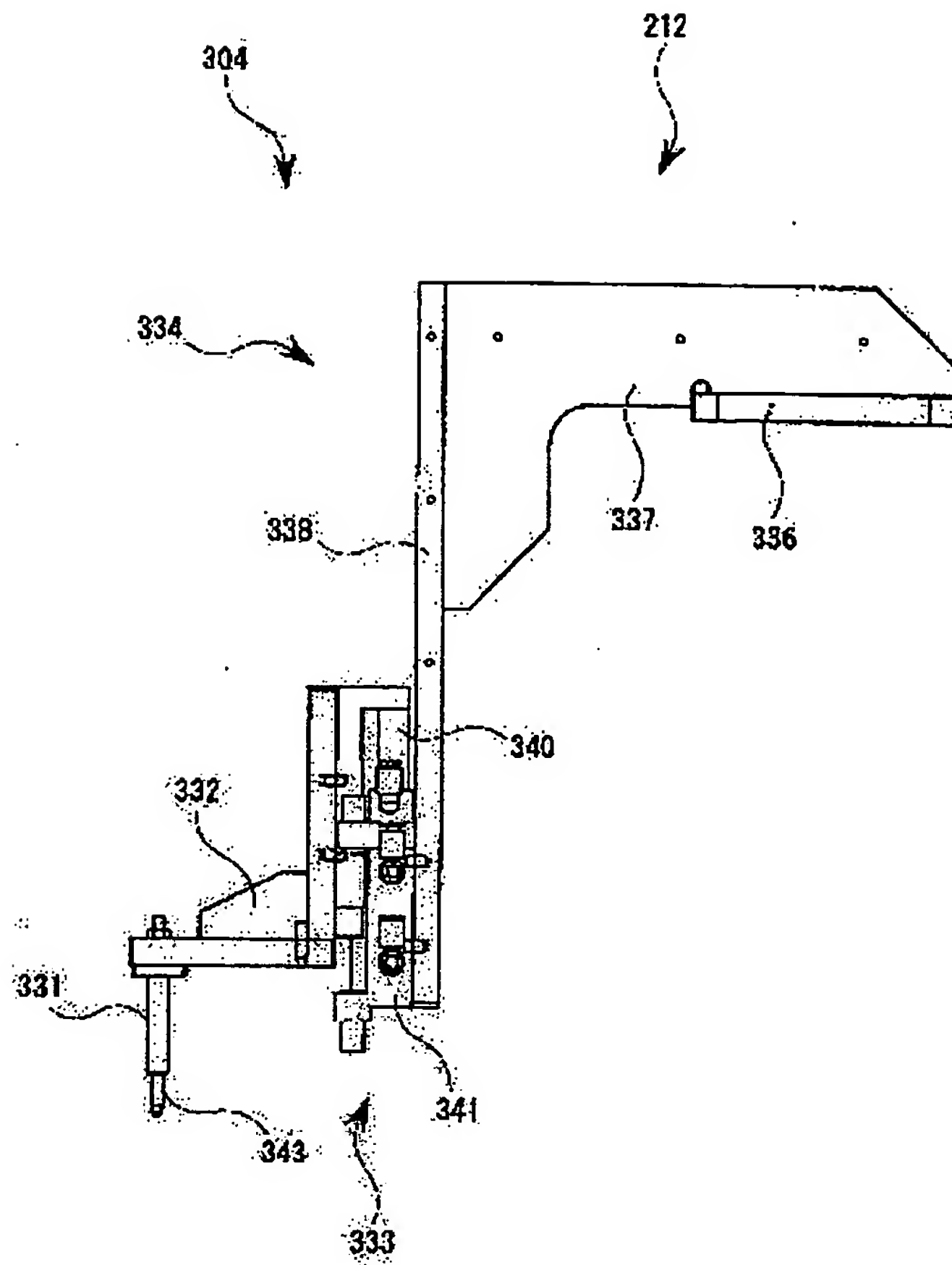
도 37



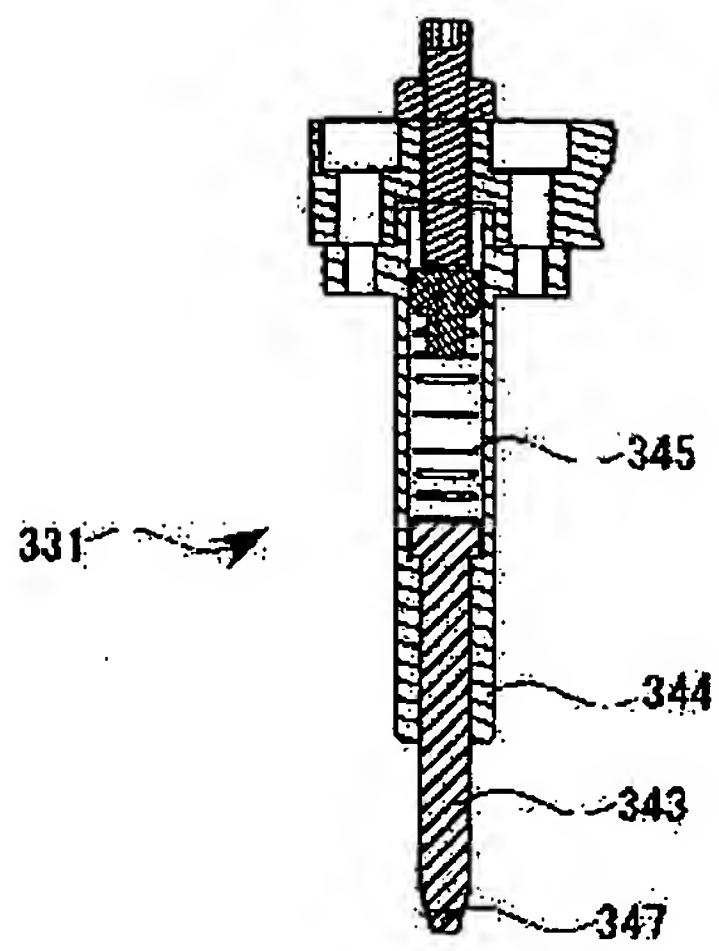
도 38



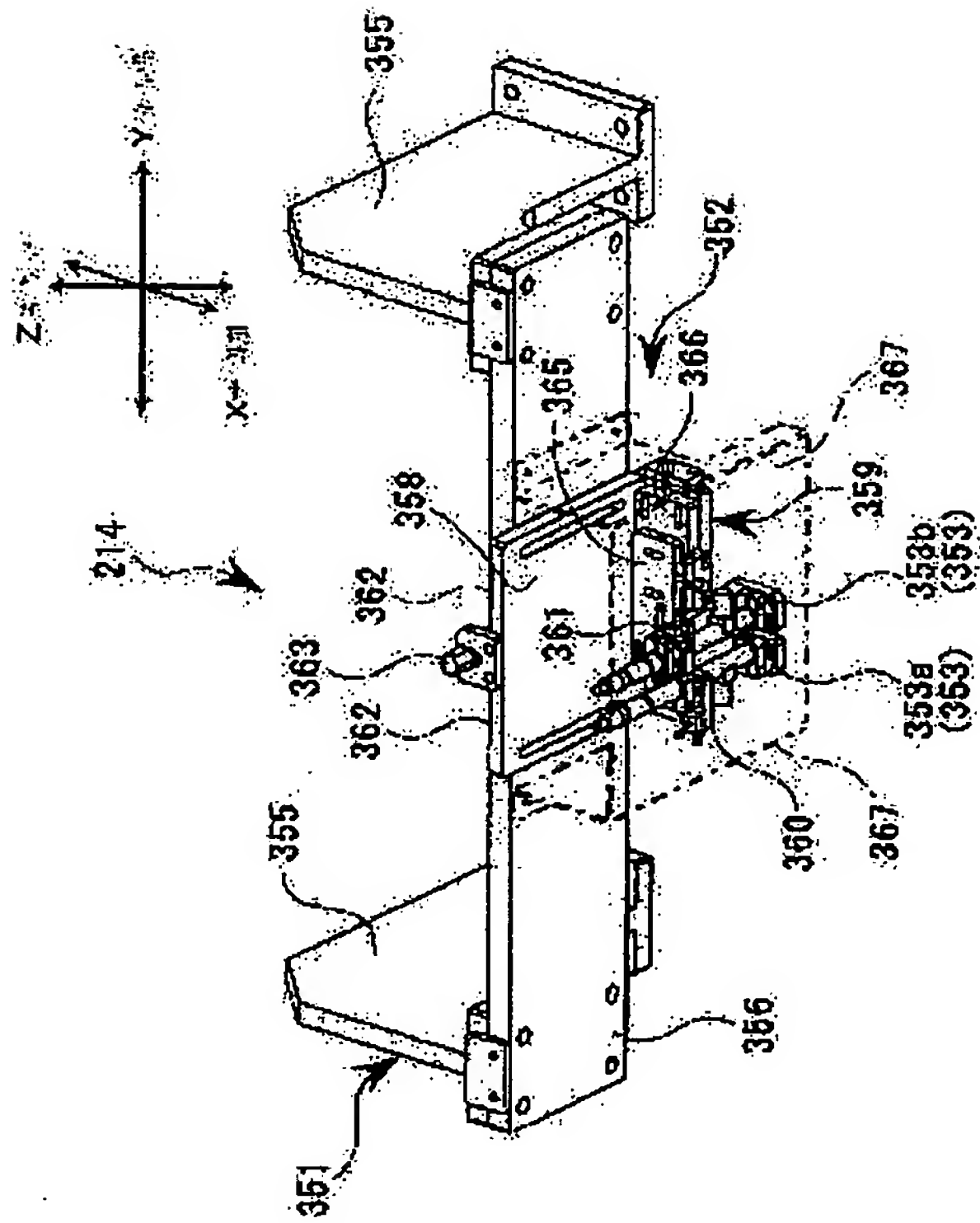
도 39



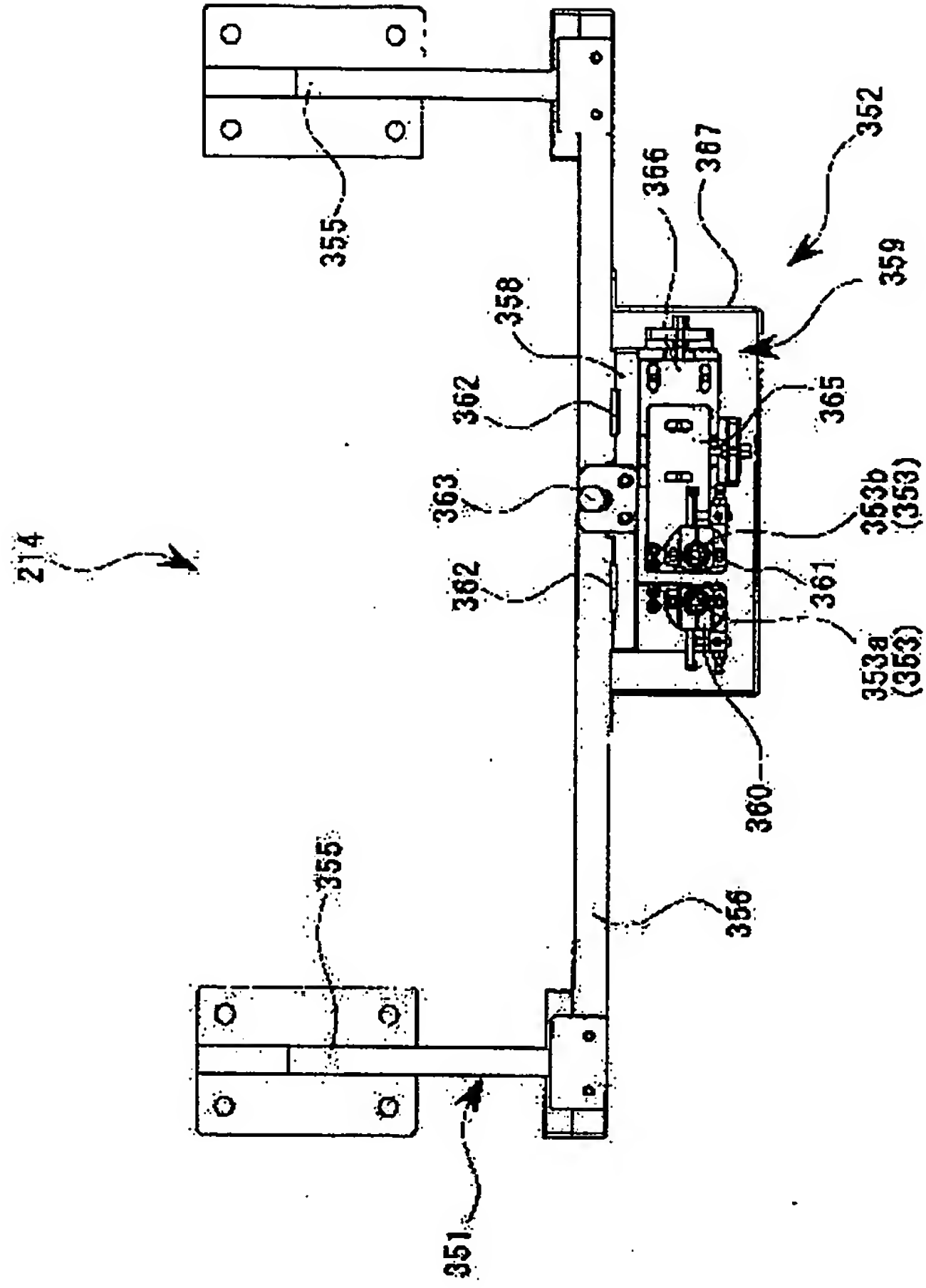
5940

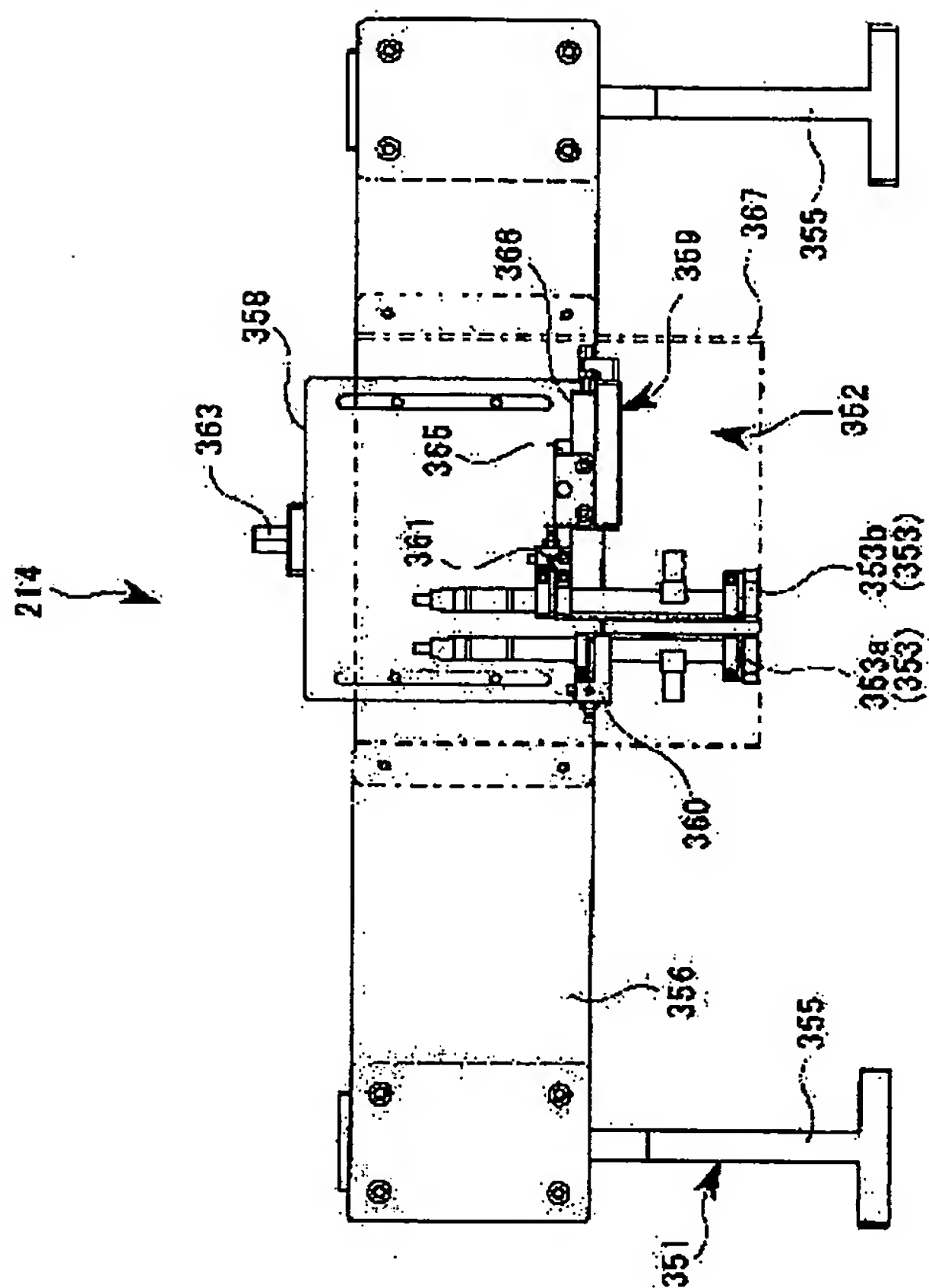


5241

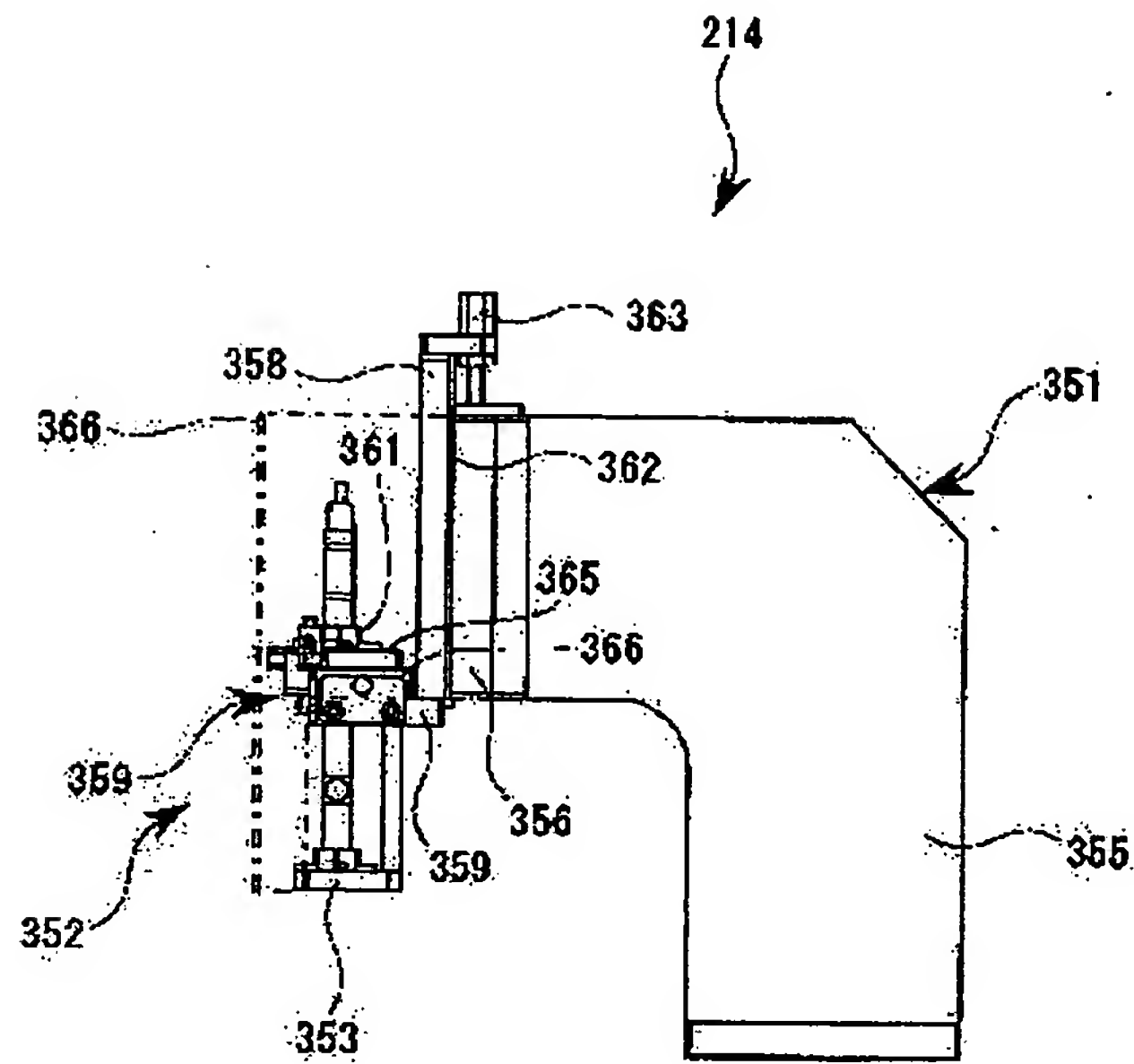


도 42

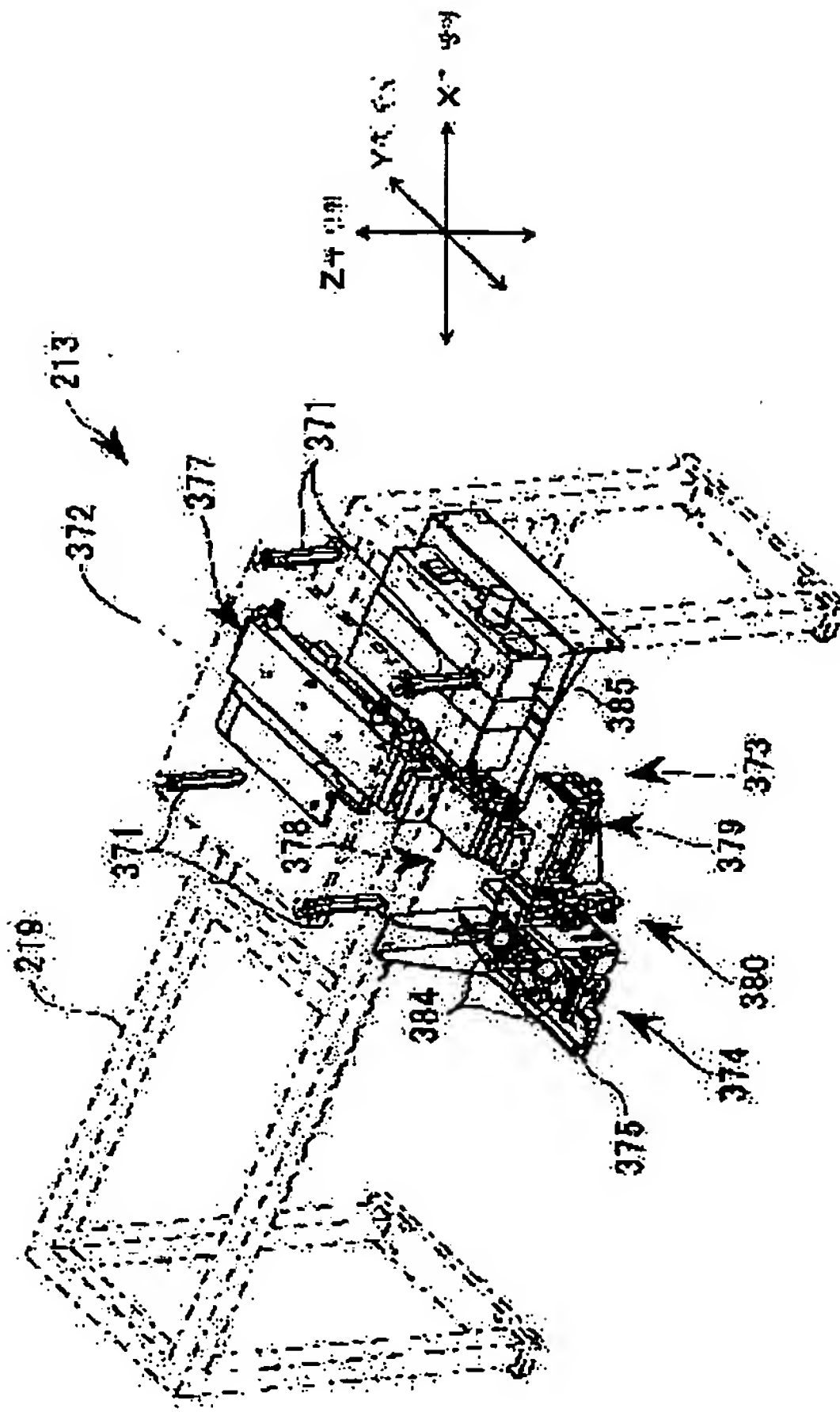




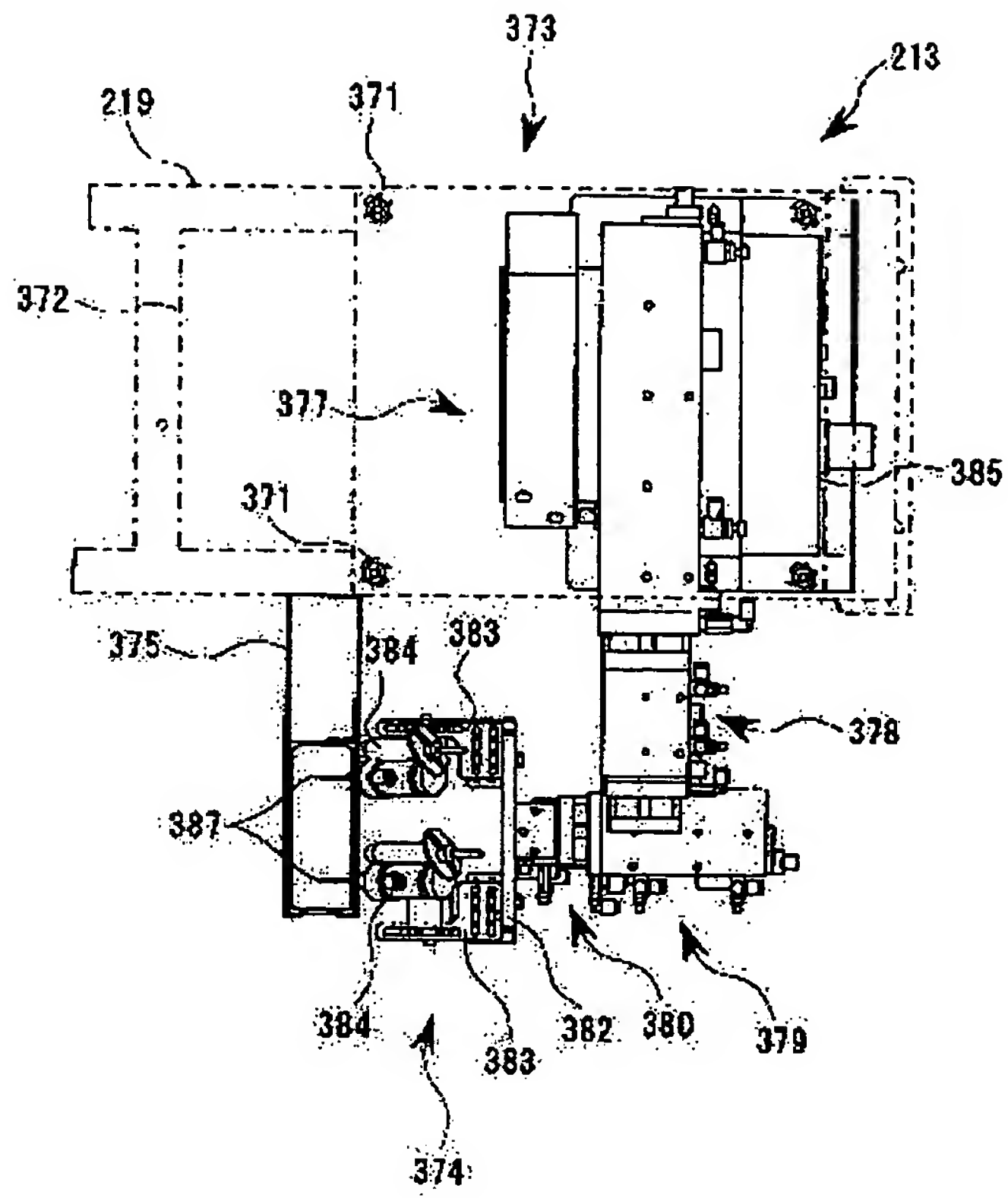
5244



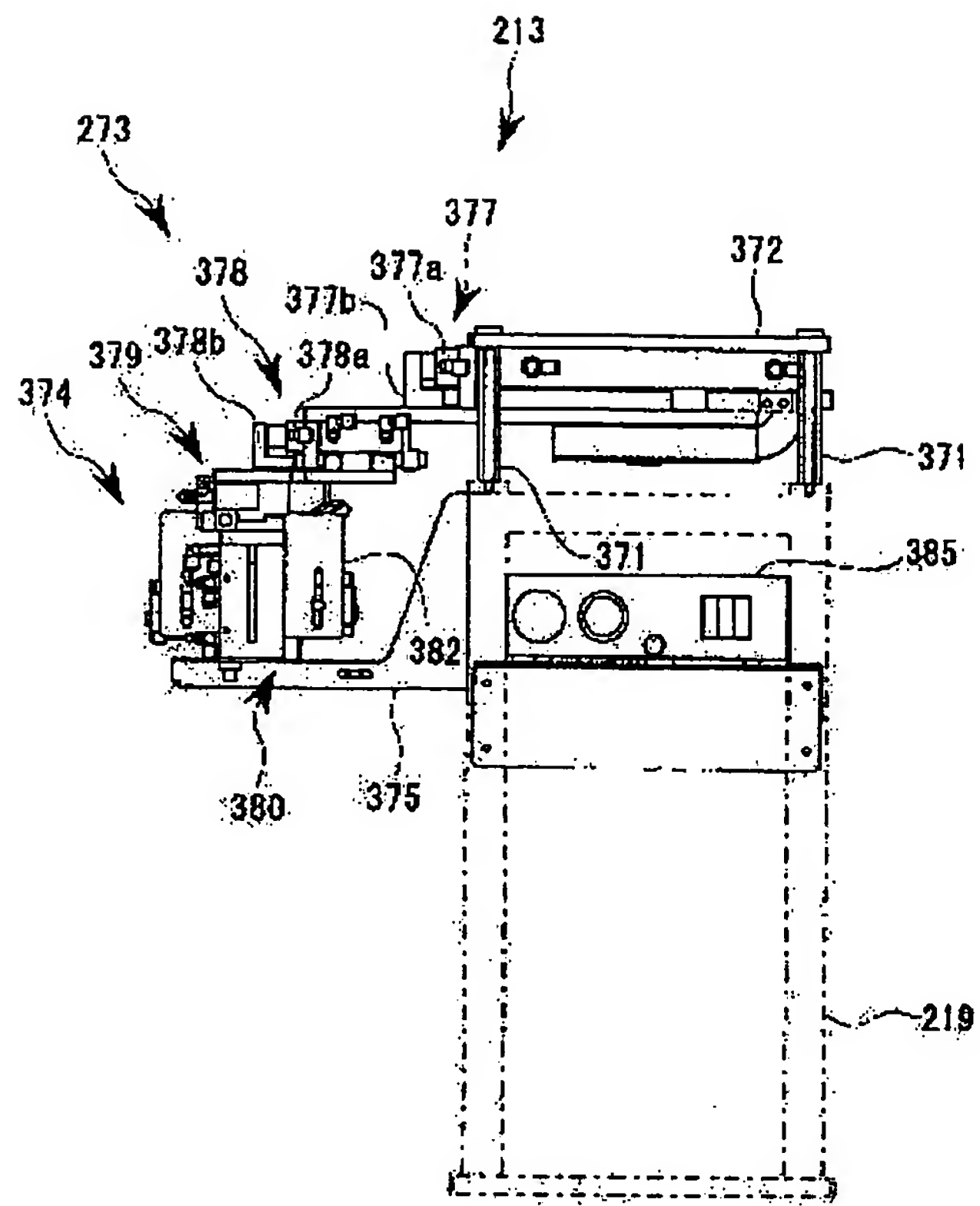
도 45



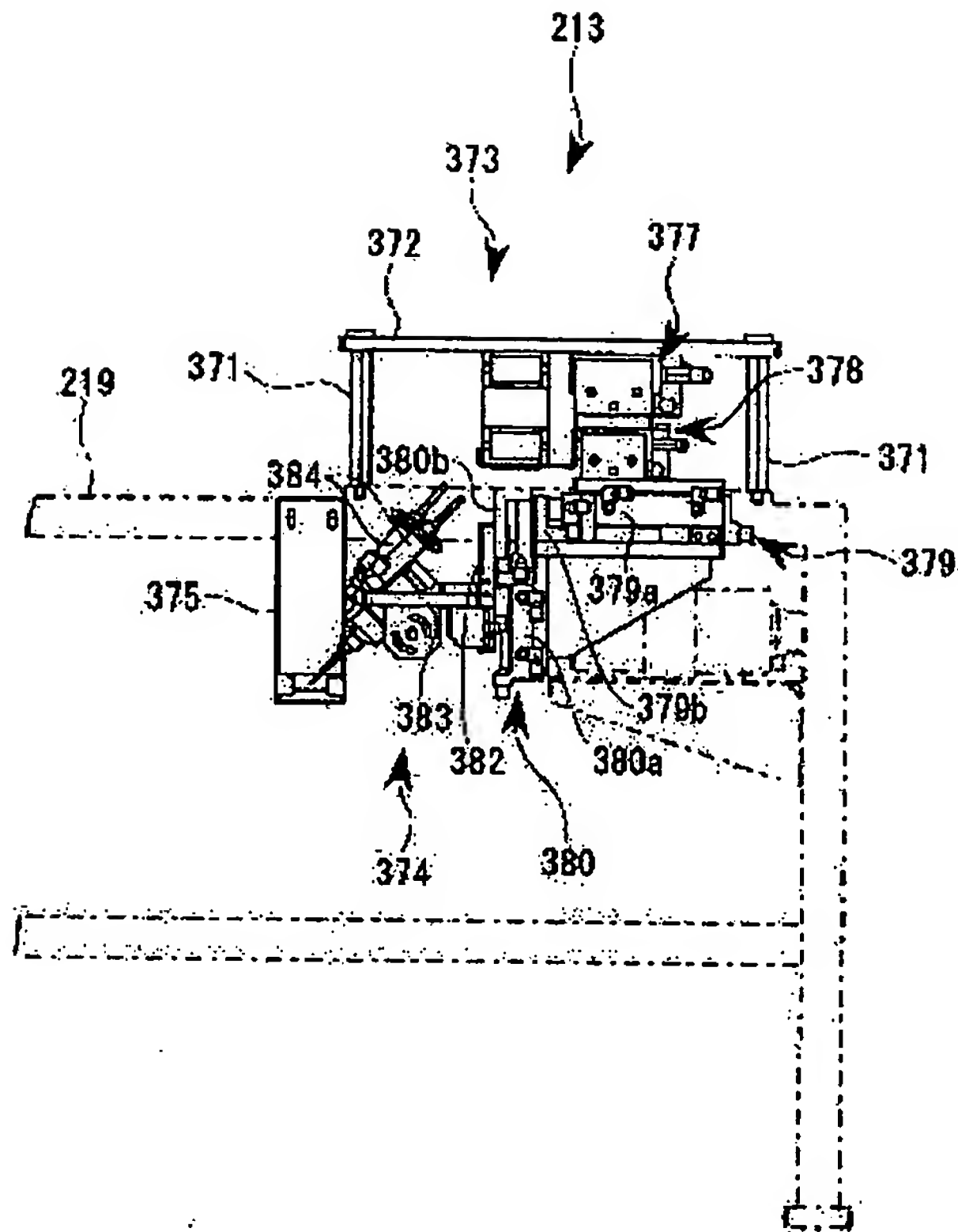
도 49



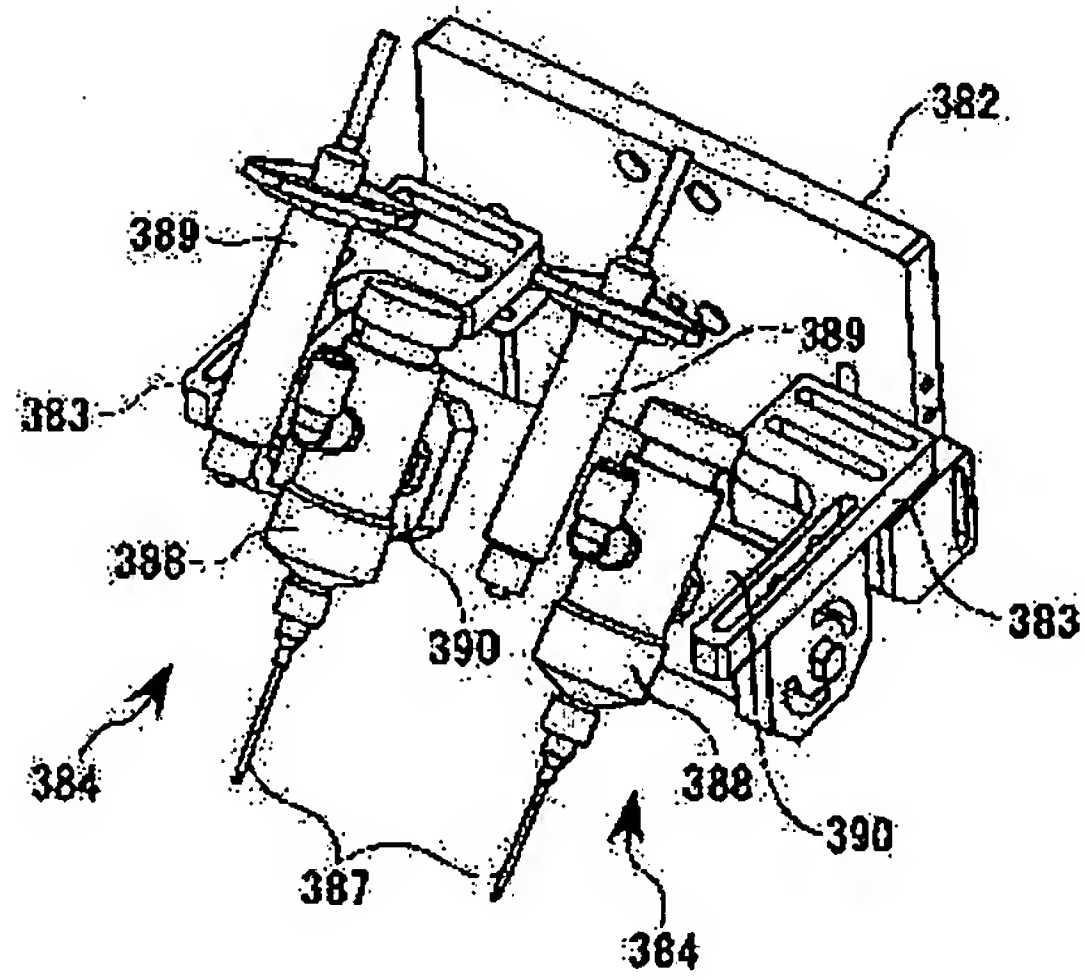
도 40



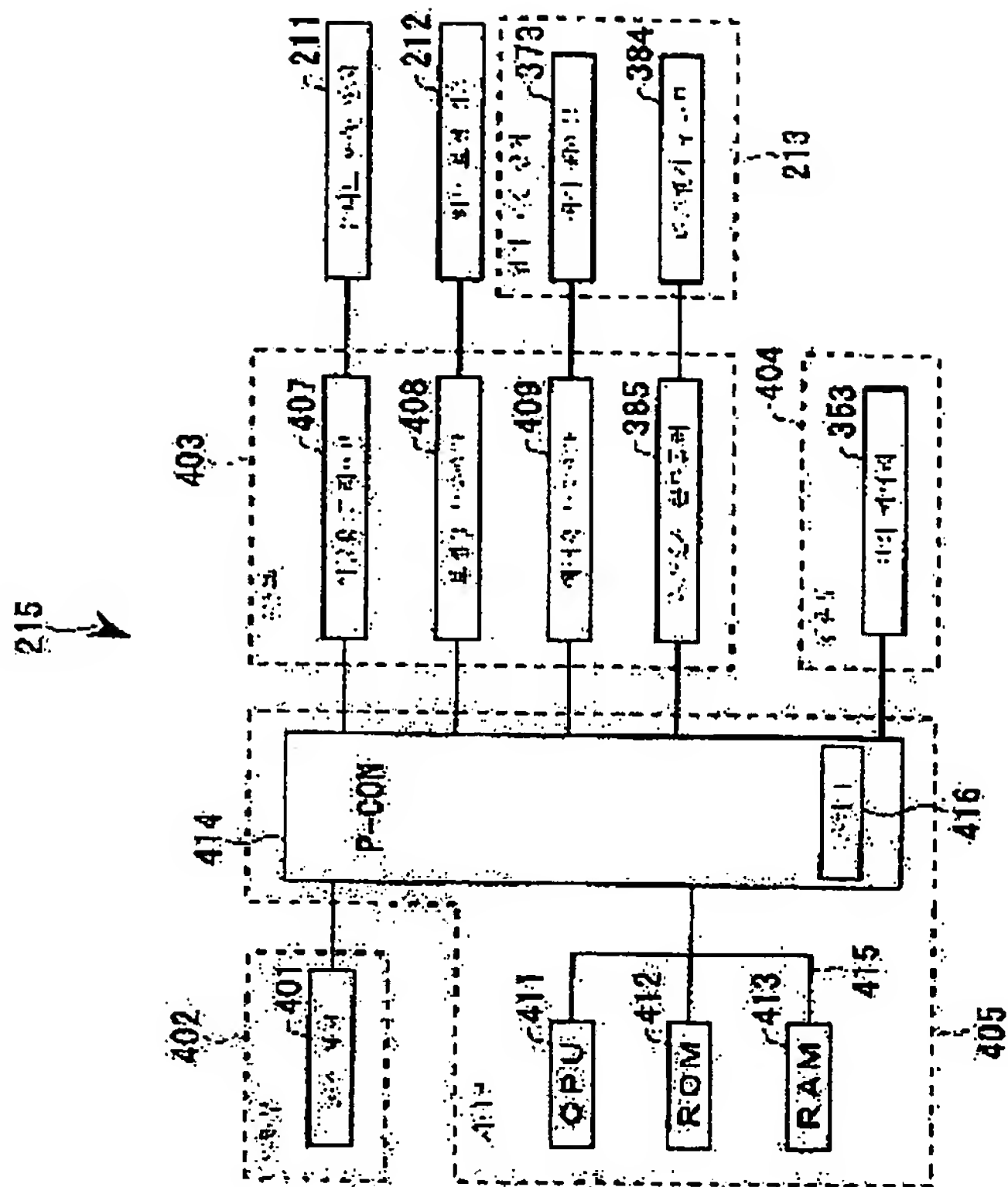
도면 43



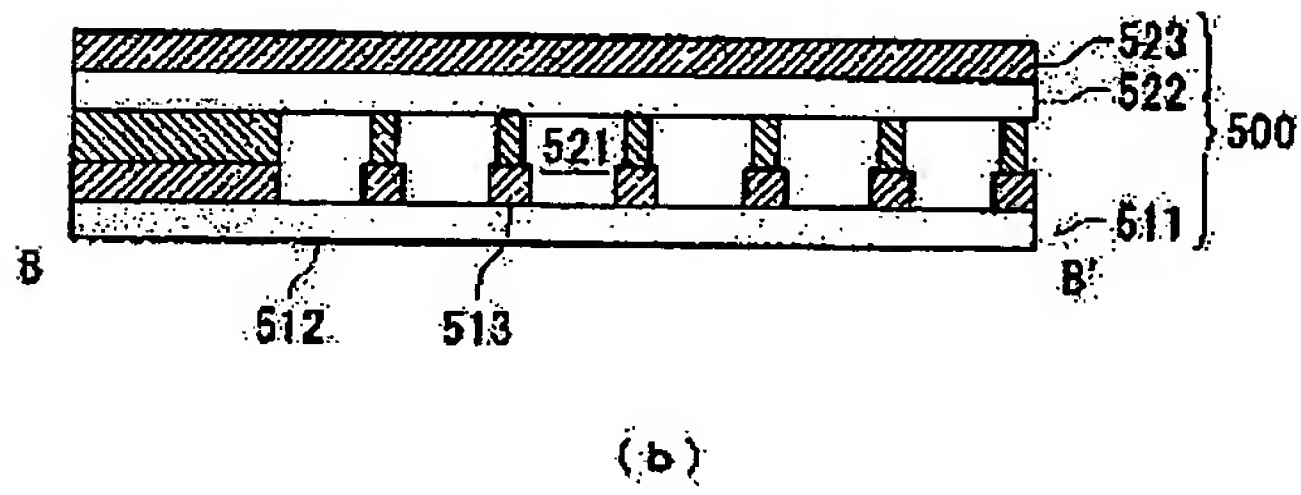
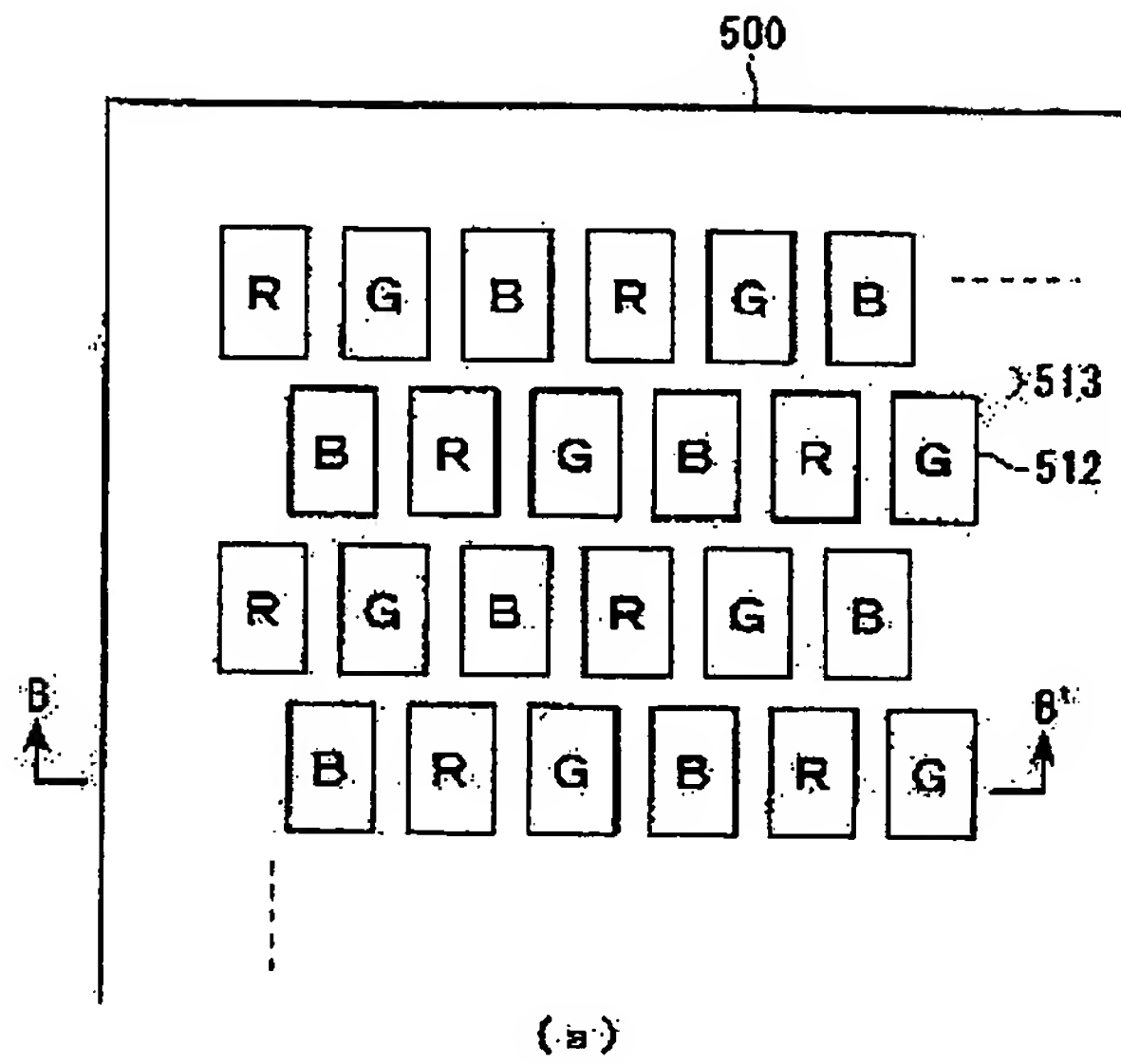
도면 44



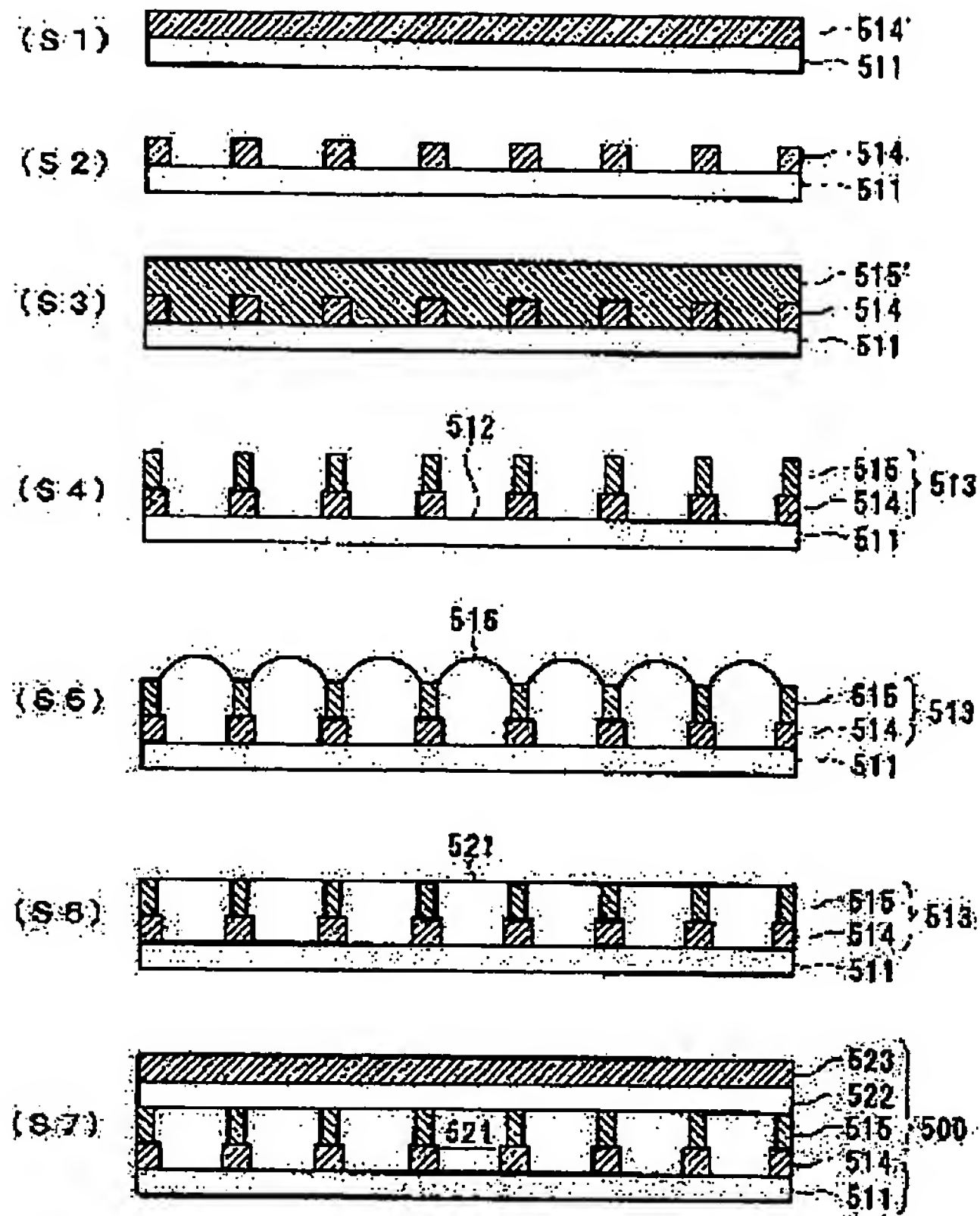
도면 50



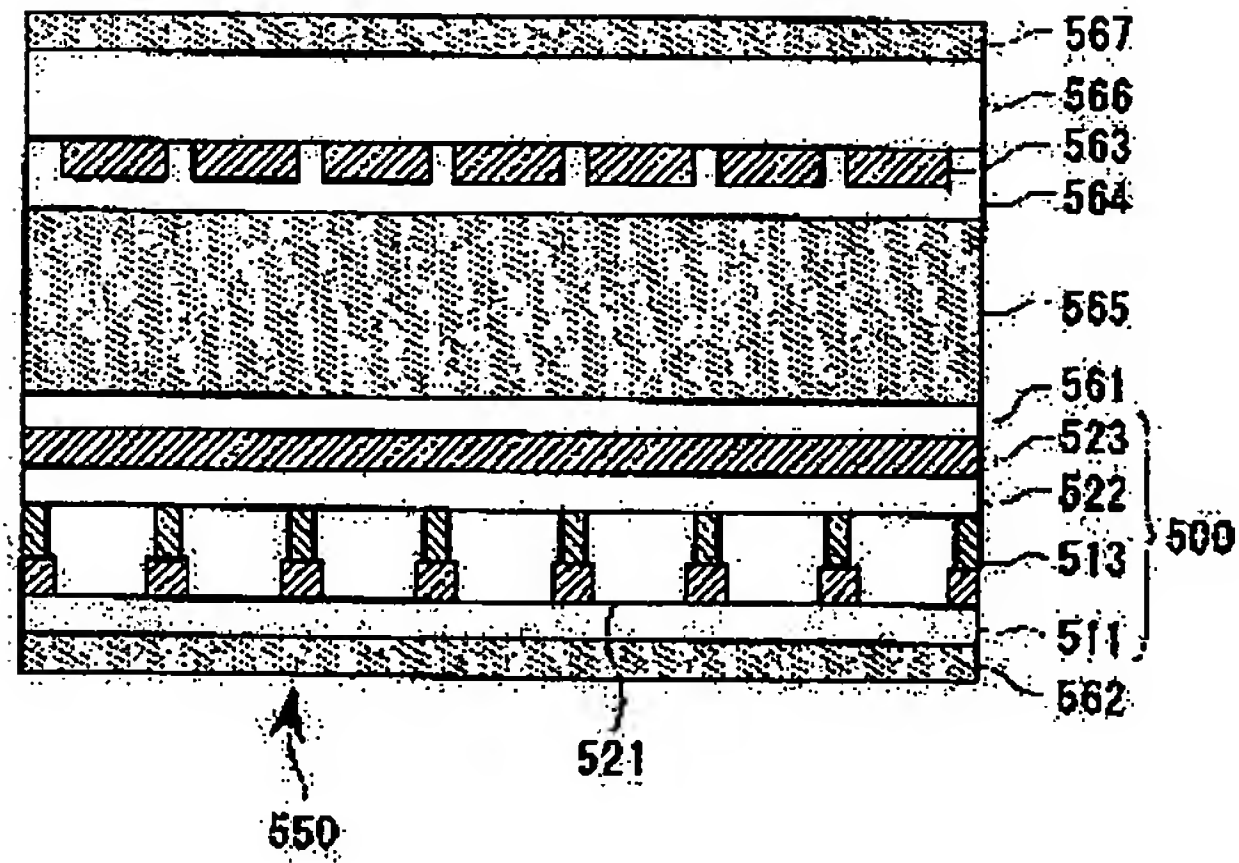
도 51



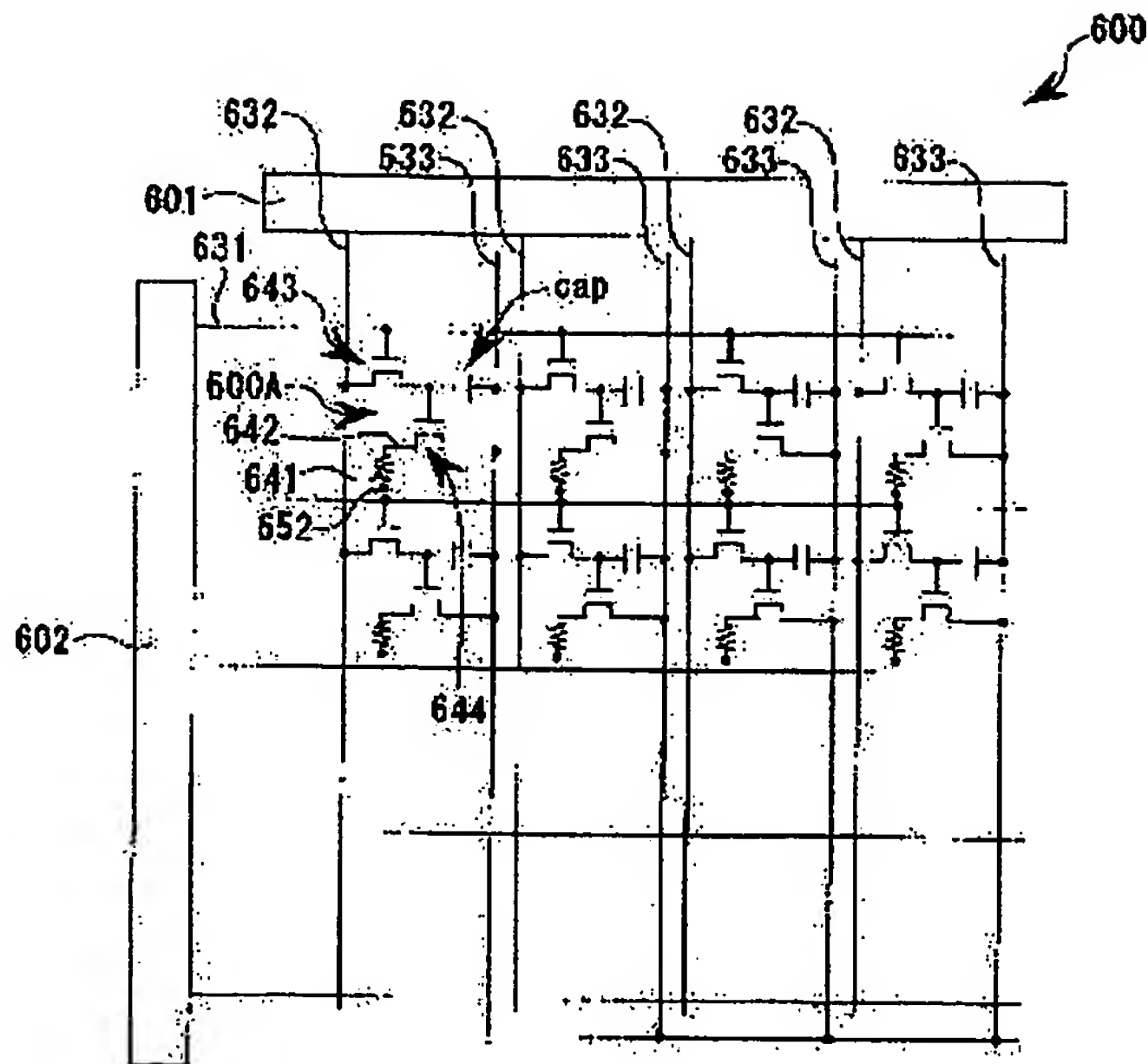
도 52



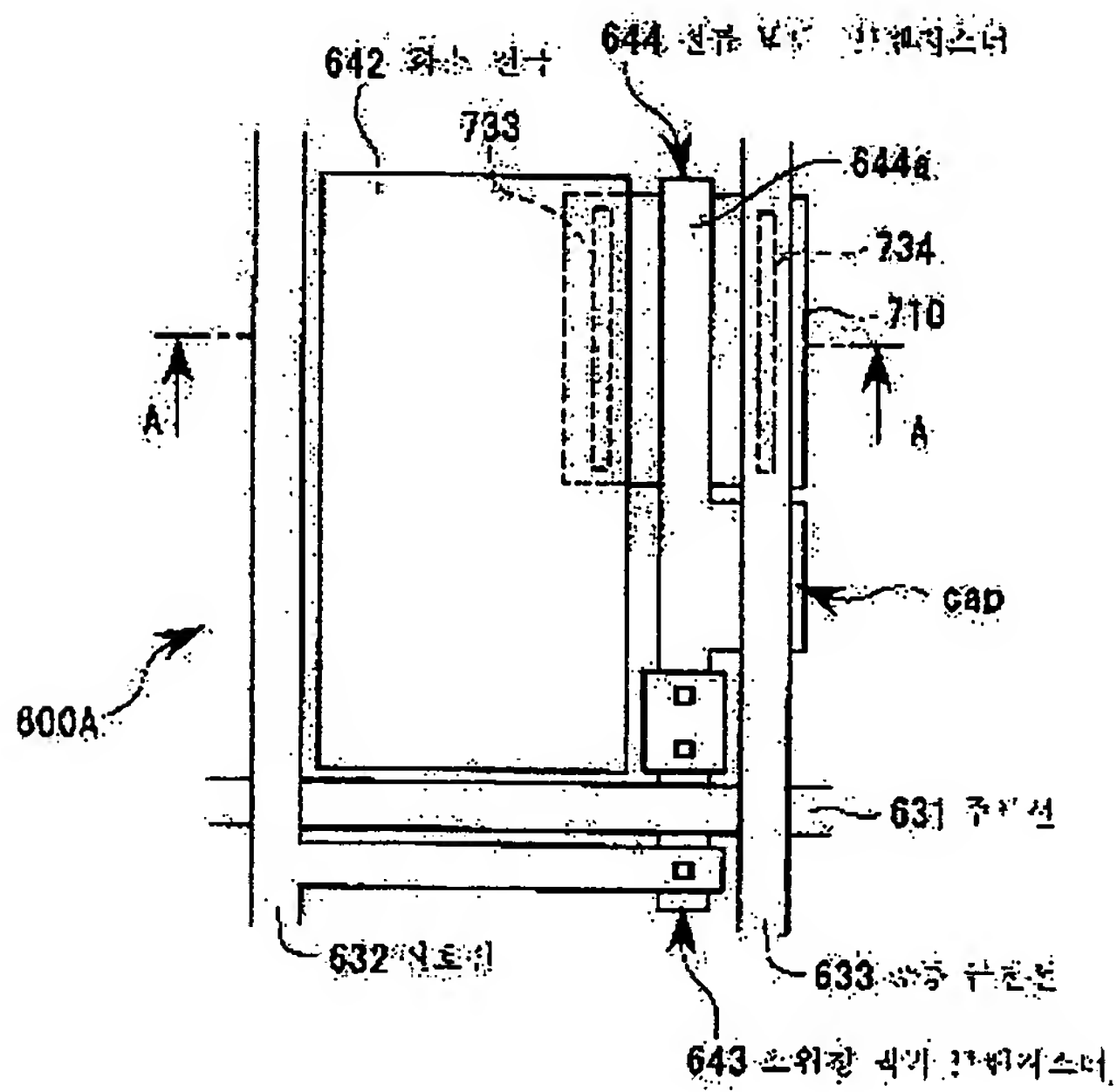
도 53



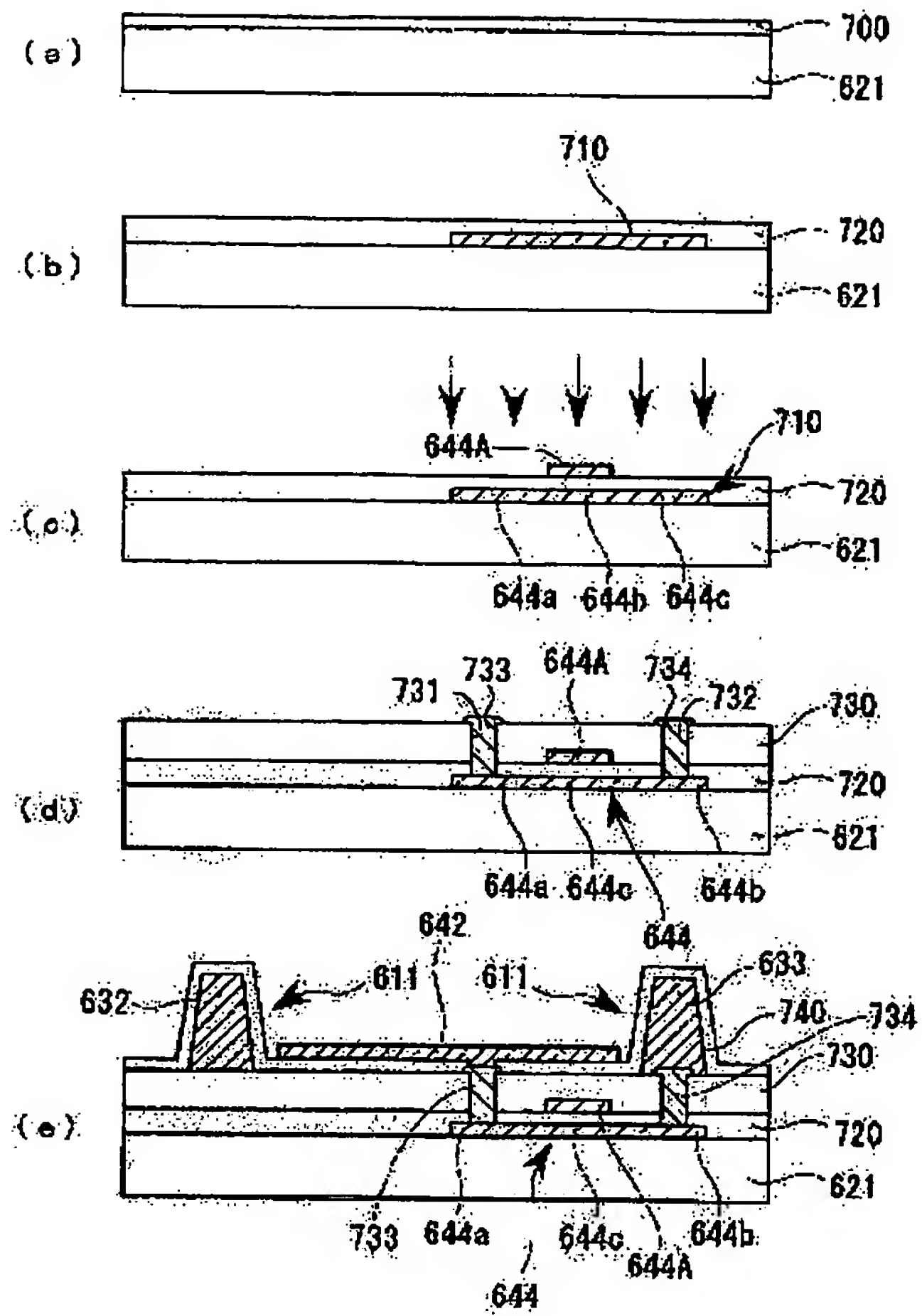
도면54



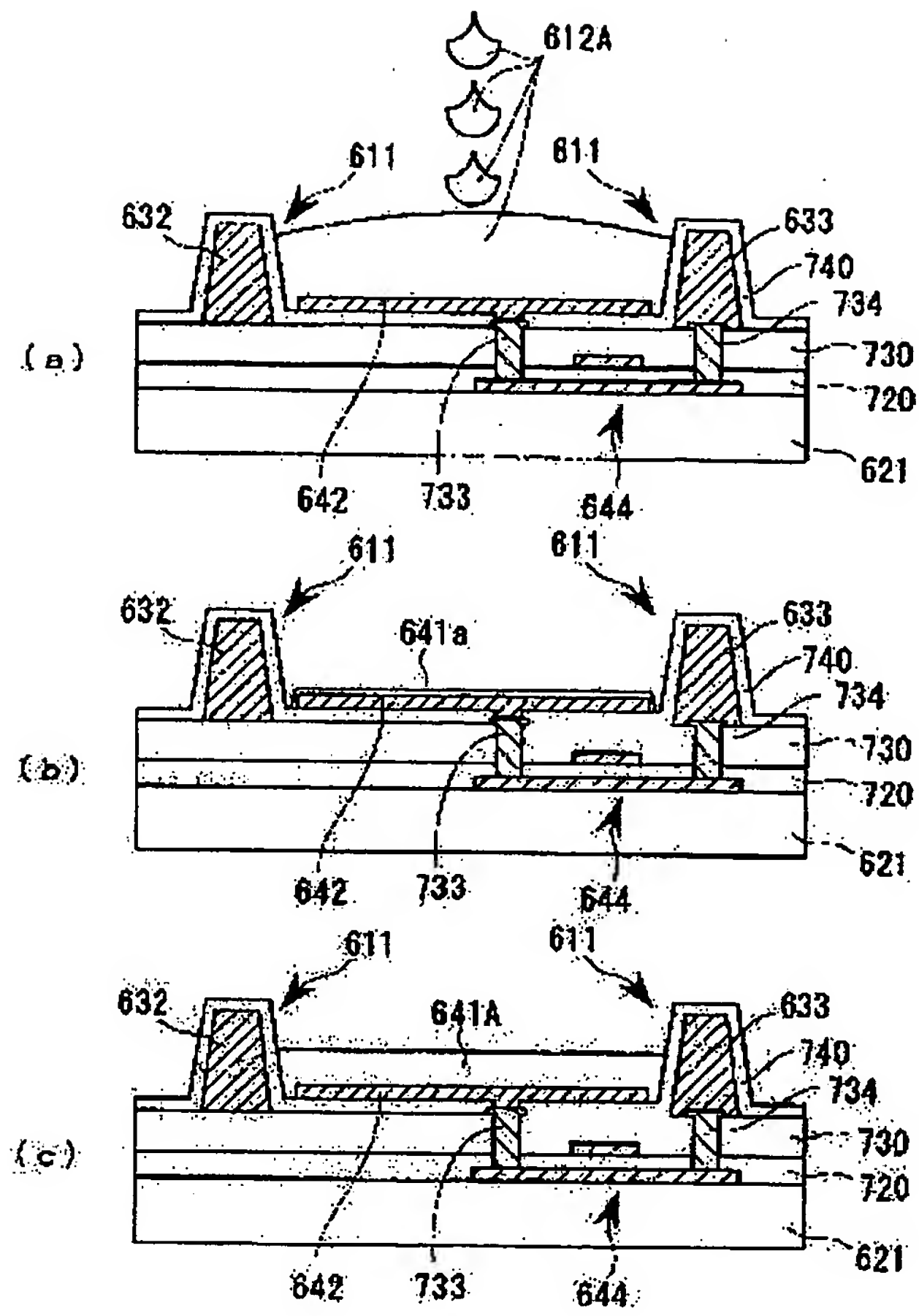
도면55



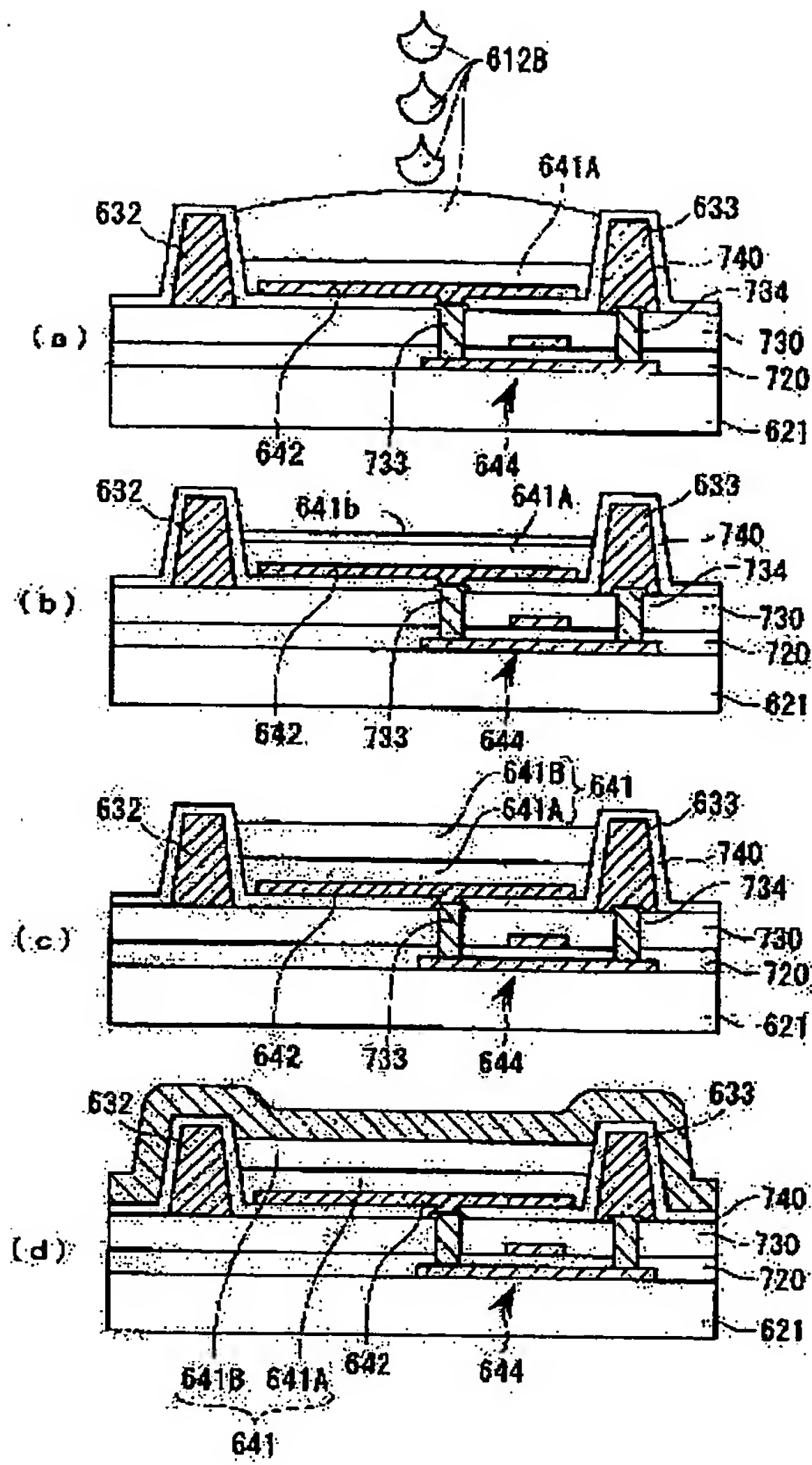
도 58



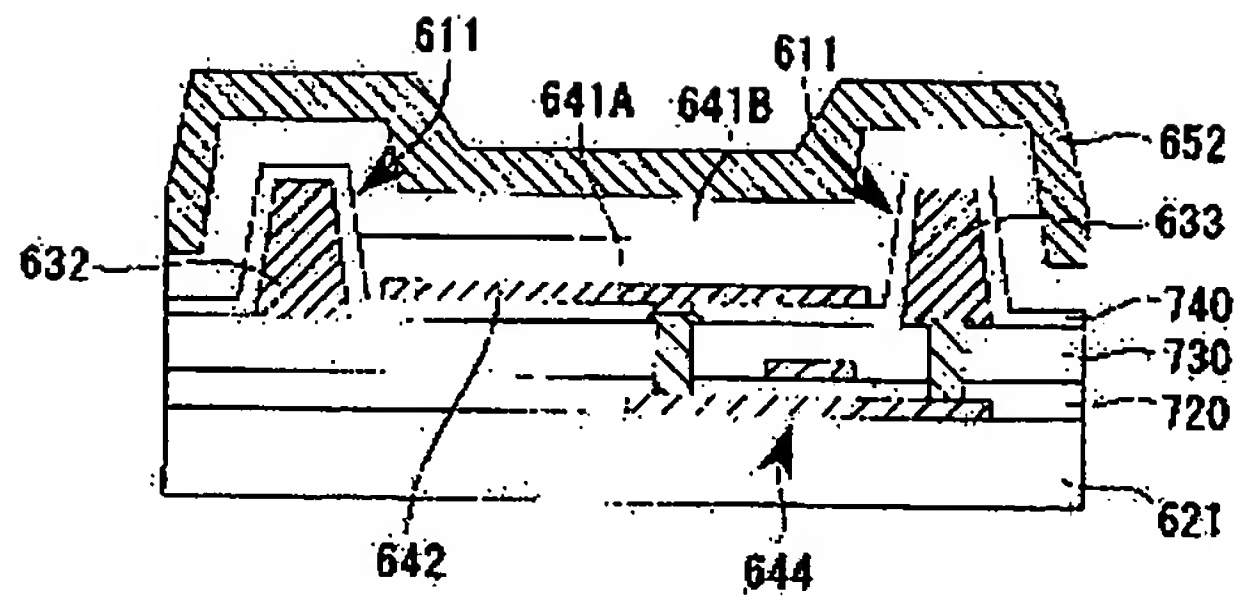
도 57



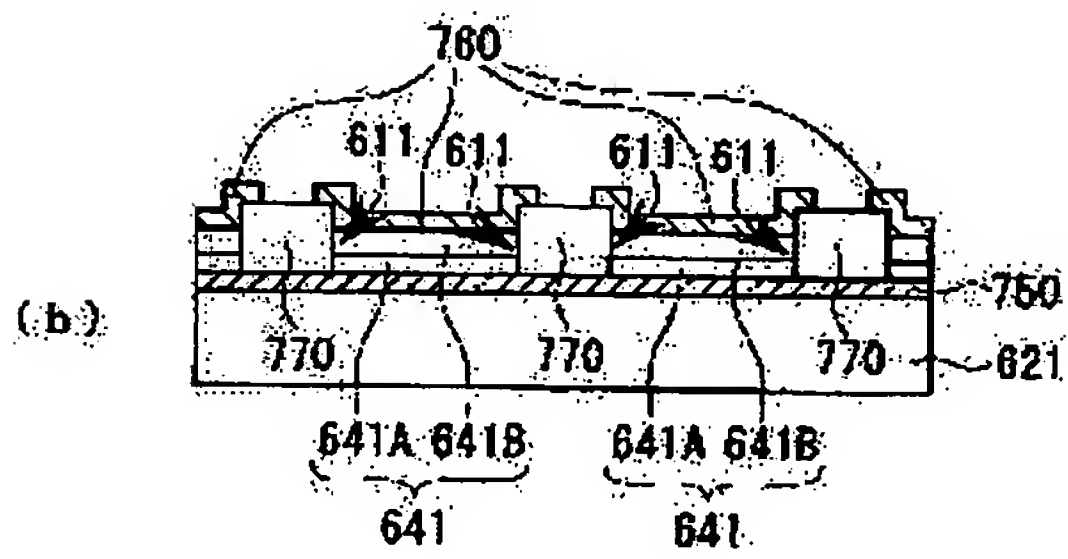
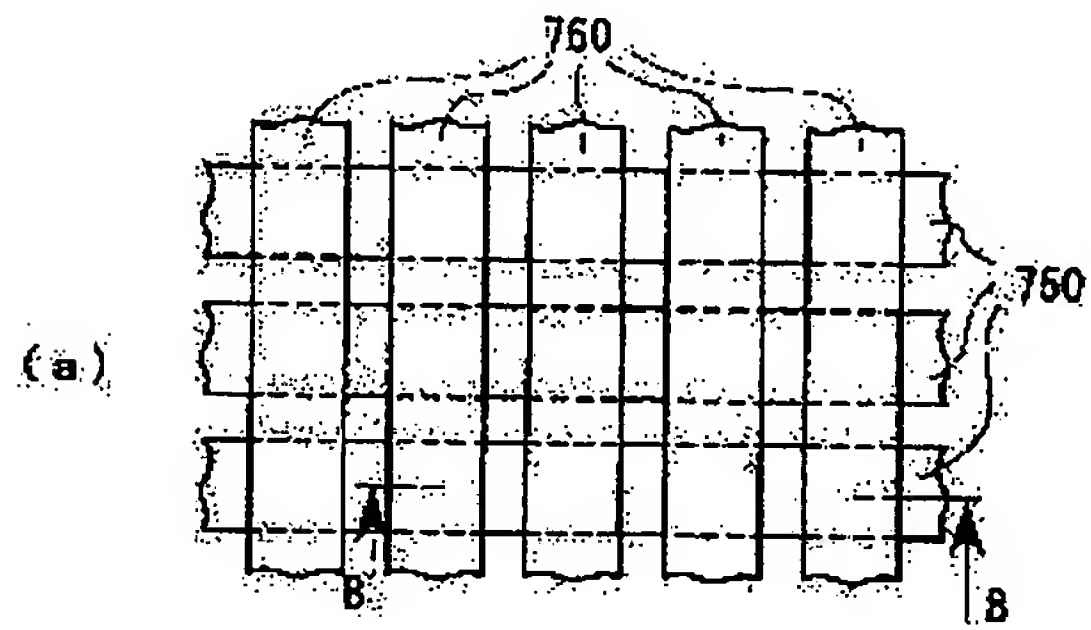
도 58



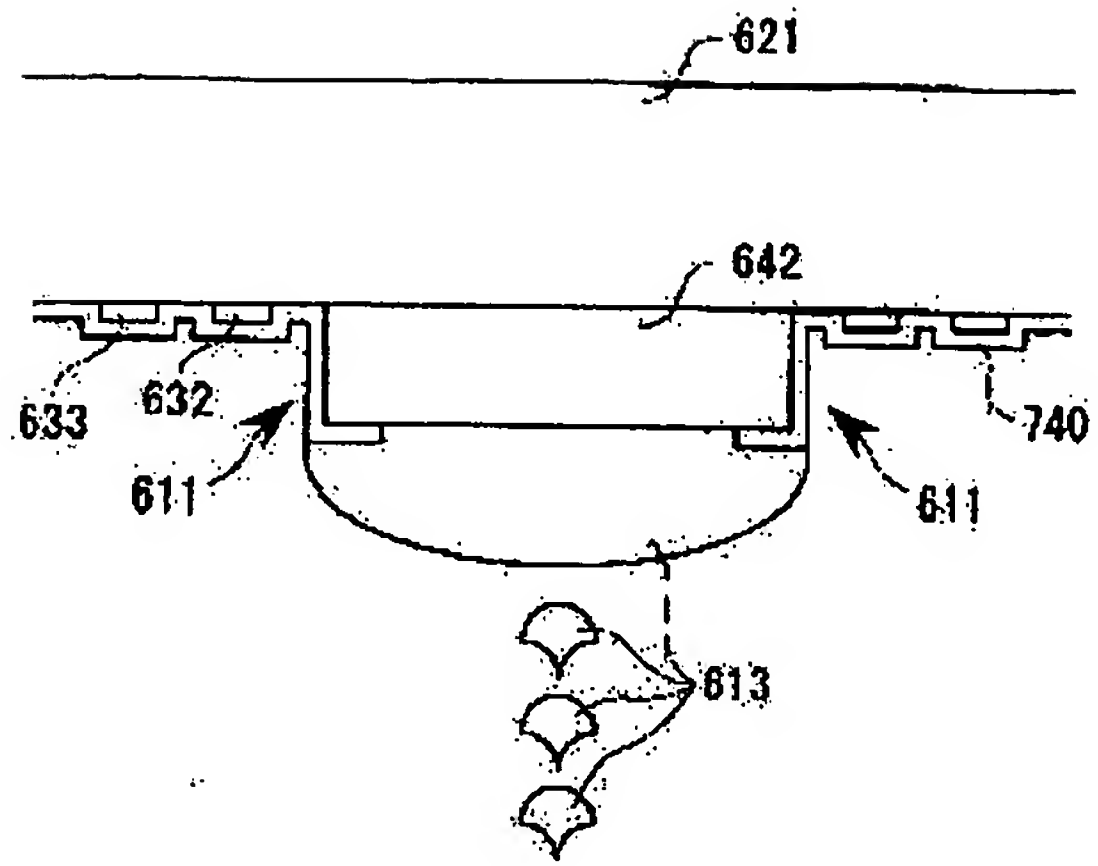
도 59



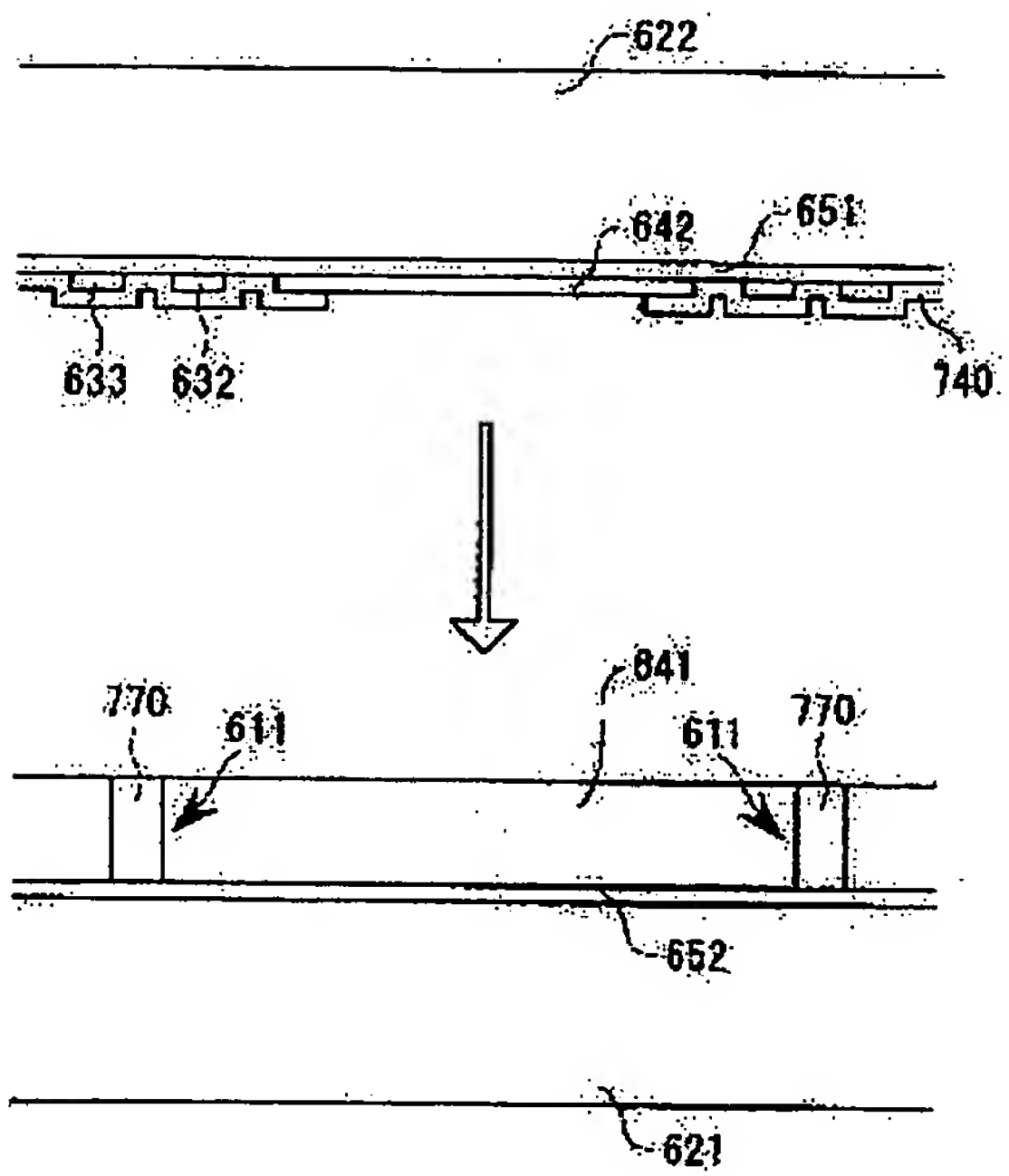
도 60



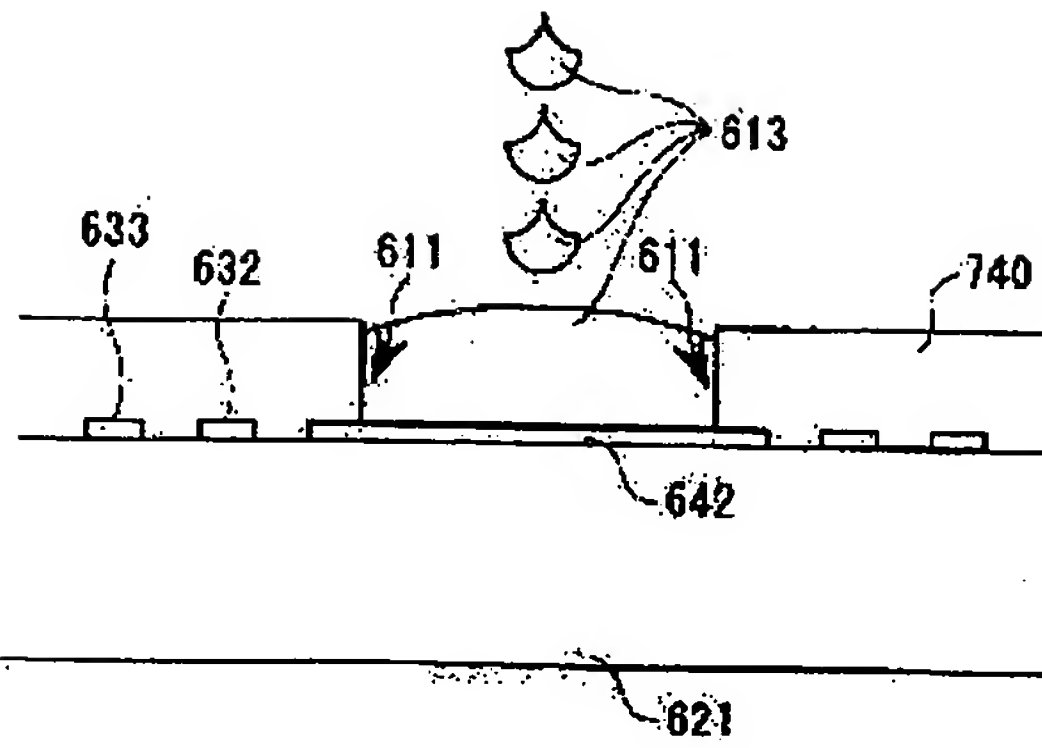
도면01



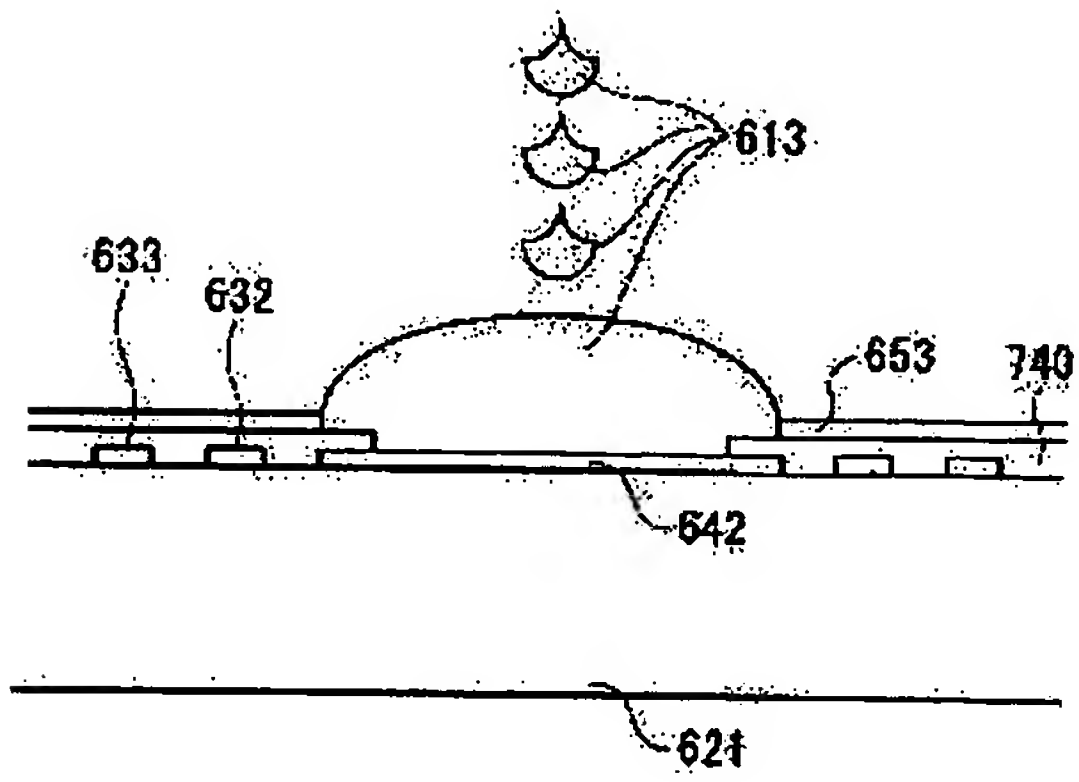
도면02



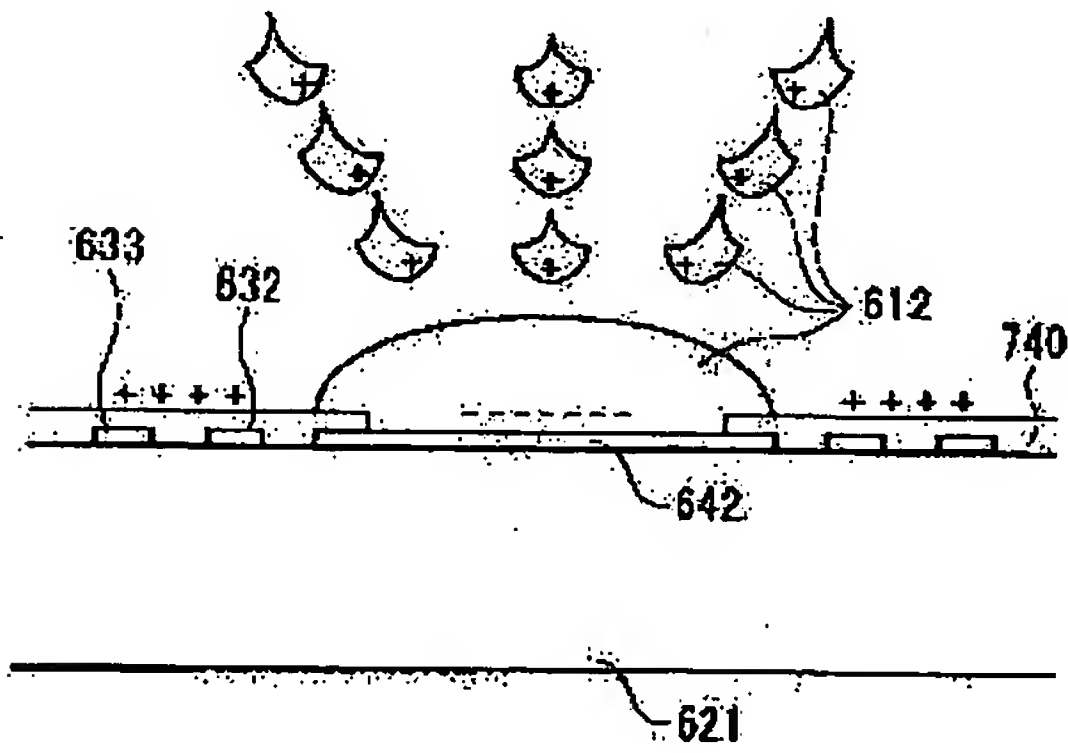
도면83



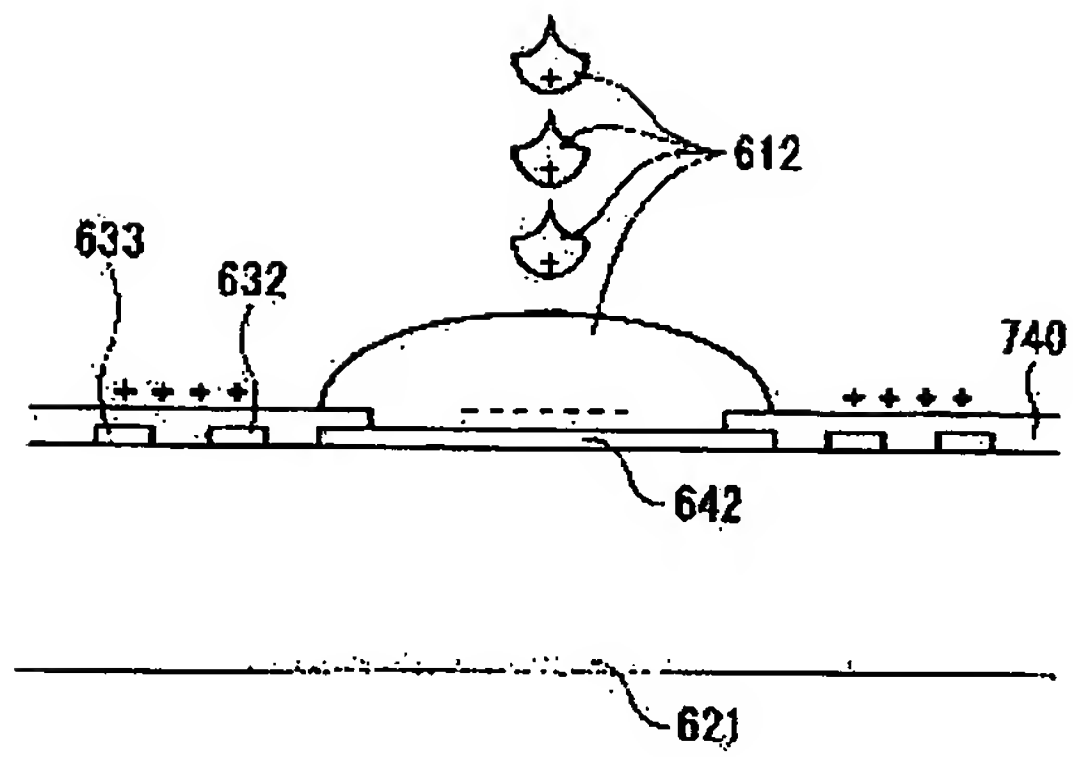
도면84



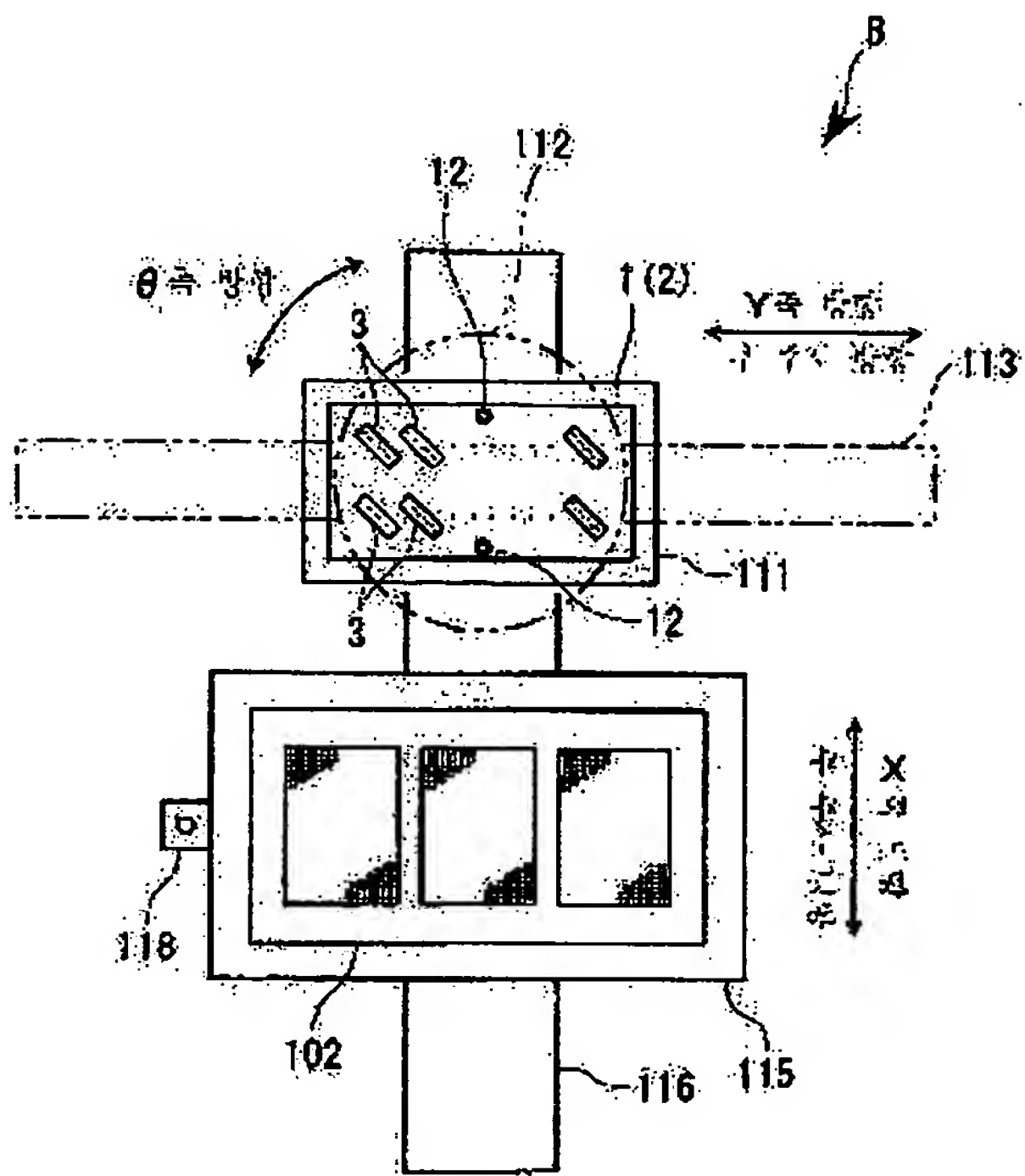
도면85



도 200



도 201



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.